THE UNIVERSITY

OF ILLINOIS

LIBRARY

506

RH

V. 69-70

22860
288

Verhandlungen

des

Naturhistorischen Vereins

der

preufsischen Rheinlande und Westfalens.

Neunundsechzigster Jahrgang, 1912.

Mit Taf. I—VI und 6 Textfiguren.

Bonn.

In Kommission bei Friedrich Cohen.

1913

Für die in dieser Vereinsschrift veröffentlichten Mitteilungen sind die betreffenden Autoren allein verantwortlich.

506
R14
v.69-70
31 Oct 22 m80

Inhalt.

Geologie und Paläontologie.

Seite

Bärtling, R. Die geologischen Verhältnisse der weiteren Umgebung von Dortmund auf Grund der neuen geologischen Spezialkarten 215

Franke, A. Die Foraminiferen der Kreideformation des Münsterschen Beckens. Mit Tafel VI 255

Gothan, W. Einige bemerkenswerte neuere Funde von Steinkohlenpflanzen in der Dortmunder Gegend. Mit Tafel III—V 240

Laurent, A. Beiträge zur Kenntnis der westfälischen Kreide. Mit einer Textfigur 287

Stamm, Kurt. Glazialspuren im Rheinischen Schiefergebirge. Mit Tafel I und II und einer Textfigur . . 151

Wunstorf, W. Über Löß und Schotterlehm im Niederrheinischen Tiefland. Mit 3 Textfiguren 293

Zoologie.

Meyer, Heinr. Biologische Verhältnisse einheimischer Hymenopteren zur Winterzeit. Mit 1 Textfigur . . 341

le Roi, Otto und Hans Freiherr Geyr von Schweppenburg. Beiträge zur Ornis der Rheinprovinz 1

Angelegenheiten des Naturhistorischen Vereins.

Seite

Bericht über die 69. ordentliche Hauptversammlung zu Dortmund XLIII

Bericht über die Lage und die Tätigkeit des Vereins XLIV

Kassenbericht für das Jahr 1911. XLVI

Mitgliederverzeichnis vom 1. Dezember 1912 I

Wahlen XLVI

Zugangsverzeichnis der Bibliothek XXVI

„ „ Sammlungen XLII

Ber. g. v. 69 + suppl.

512441

506
PH
v.69-70

Verzeichnis der Mitglieder

des Naturhistorischen Vereins der preußischen Rheinlande und Westfalens.

Am 1. Dezember 1912.

Vorstand.

Vorsitzender: Vogel, Berghauptmann, Ober-Bergamts-Direktor a. D. in Bonn (Drachenfelsstr. 3).
Stellvertretender Vorsitzender: —
Schriftführer: Voigt, Dr., Professor der Zoologie in Bonn (Maarflach 4).
Schatzmeister: Henry, Buchhändler in Bonn (Schillerstr. 12).

Kuratorium.

Ehrenmitglieder des Vereins.

de Koninck, Dr., Professor der Geologie in Lüttich.
Rauff, Dr., Professor der Geologie in Berlin.
Wirtgen, Rentner in Bonn.

Vertreter der Universitäten Bonn und Münster und der Techn. Hochschule Aachen.

Für Bonn: Brauns, Dr., Geh. Bergrat, Professor der Mineralogie und Petrographie in Bonn (Endenicher Allee 32).
Für Münster: Correns, Dr., Professor der Botanik in Münster. (Gertrudenstr. 33).
Für Aachen: Dannenberg, Dr., Professor der Geologie in Aachen (Kaiserallee 133).

Vertreter der Oberbergämter Bonn und Dortmund.

Für Bonn: —
Für Dortmund: Schantz, Oberbergrat in Dortmund.

Vertreter der in den betreffenden Regierungsbezirken ansässigen Mitglieder.

Für d. Rgbz. Köln: Janson, Dr., Professor in Köln.
„ „ „ Koblenz: Seligmann, Gustav, Dr., Kommerzienrat, Banquier in Koblenz.
„ „ „ Trier: Schömann, Stadtverordneter in Trier.
„ „ „ Aachen: Eckert, Dr., Professor der Geographie in Aachen.
„ „ „ Düsseldorf: Heß, Dr., Professor am Gymnasium in Duisburg.
„ „ „ Arnsberg: Tilmann, Bergrat u. Bergwerksdirektor in Dortmund.
„ „ „ Münster: Busz, Dr., Professor der Mineralogie und Geologie in Münster.
„ „ „ Minden: Morsbach, Oberbergrat und Salinendirektor in Bad Oeynhausen.

Kuratoren für die Sammlungen, Bibliothek usw.

Kaiser, Dr., Professor der Mineralogie und Geologie in Gießen.
Ludwig, Dr., Geh. Regierungsrat, Prof. der Zoologie in Bonn.
Wirtgen, Ferd., Rentner in Bonn.

Vorstand der Naturwissenschaftlichen Abteilung der Niederrheinischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde zu Bonn.

Vorsitzender: Brauns, Dr., Geh. Bergrat, Professor der Mineralogie und Petrographie in Bonn.
Stellvertretender Vorsitzender: Kiel, Dr., Professor am Gymnasium in Bonn.
Schriftführer und Kassenwart: Uhlig, Dr., Privatdozent der Mineralogie in Bonn.

Vorstand der Medizinisch-naturwissenschaftlichen Gesellschaft zu Münster i. W.

Vorsitzender: Busz, Dr., Professor der Mineralogie und Geologie in Münster.

Stellvertretender Vorsitzender: Salkowski, Dr., Geh. Reg.-Rat, Professor der Chemie in Münster.

Schriftführer: Többen, Dr., Nervenarzt in Münster.

Schatzmeister: Spieckermann, Dr., Abteilungsvorsteher an der Landwirtschaftlichen Versuchsstation in Münster.

Vertreter der Verbandvereine.

Für d. Niederrheinischen geologischen Verein: Steinmann, Dr., Geh. Bergrat, Prof. d. Geologie u. Paläontologie in Bonn.

„ „ Botanischen Verein für Rheinland-Westfalen: Wieler, Dr., Professor der Botanik in Aachen.

„ „ Zoologischen Verein für Rheinland-Westfalen: König, Dr., Professor der Zoologie in Bonn.

„ „ Medizinische Abteilung der Niederrheinischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde zu Bonn: Bonnet, Dr., Geh. Medizinalrat, Prof. d. Anatomie in Bonn.

„ „ Rheinischen Provinzial-Lehrerverein für Naturkunde: Otto, Lehrer in Langenlonsheim.

„ „ Westfälischen Provinzial-Lehrerverein für Naturkunde: Zimmermann, Lehrer in Schwelm.

„ „ Naturwissenschaftliche Gesellschaft in Aachen: Drecker, Dr., Professor in Aachen.

„ „ Nat.Verein für Bielefeld und Umgegend: Zickgraff, Dr., Oberlehrer in Bielefeld.

„ „ Nat. Verein in Dortmund: Weinert, Professor in Dortmund.

„ „ Nat. Verein in Düsseldorf: O. Vogel, Ingenieur in Düsseldorf-Oberkassel.

„ „ Nat. Verein in Elberfeld: Leven, Dr. in Elberfeld.

„ „ Nat. Ver. in Koblenz: Göbel, Dr., Professor in Koblenz.

„ „ Verein zur Förderung des Museums für Naturkunde in Köln: Janson, Dr., Professor in Köln.

„ „ Nat. Ver. in Krefeld: Pahde, Dr., Professor in Krefeld.

Geschäftsführer für die Hauptversammlung 1913 in Düsseldorf.

Hülskötter, Professor in Düsseldorf.

Mitglieder der Arbeitsausschüsse.

Redaktionsausschuss.

Brauns, Dr., Geheimer Bergrat, Professor der Mineralogie u. Petrographie in Bonn.
Kaiser, Dr., Professor der Mineralogie und Geologie in Gießen.
Körnicke, Dr., Professor der Botanik in Bonn.
Ludwig, Dr., Geheimer Regierungsrat, Professor der Zoologie u. vergl. Anatomie in Bonn.
Philippson, Dr., Professor der Geographie in Bonn.
Rauff, Dr., Professor der Geologie in Berlin.
Rein, Dr., Geheimer Regierungsrat, Professor der Geographie in Bonn.
Steinmann, Dr., Geheimer Bergrat, Professor der Geologie und Paläontologie in Bonn.
Vogel, Berghauptmann a. D. in Bonn.
Voigt, Dr., Professor der Zoologie in Bonn.
Wirtgen, Rentner in Bonn.

Ausschuss für Naturdenkmalpflege.

Busz, Dr., Professor der Mineralogie in Münster i. W.
Eckert, Dr., Professor der Geographie in Aachen.
Förster, Dr., in Unter-Barmen.
Janson, Dr., Professor, Leiter des Museums für Naturkunde in Köln.
Kaiser, Dr., Professor der Mineralogie und Geologie in Gießen.
Kayser, Dr., Geheimer Bergrat, Professor der Geologie in Marburg.
Körnicke, Dr., Professor der Botanik in Bonn.
Ludwig, Dr., Geheimer Regierungsrat, Professor der Zoologie in Bonn.
Meinardus, Dr., Professor der Geographie in Münster i. W.
Päckelmann, Oberlehrer in Elberfeld.
Philippson, Dr., Professor der Geographie in Bonn.
Reeker, Dr., Leiter des Westfälischen Provinzialmuseums in Münster i. W.
Reichensperger, Dr., Privatdozent der Zoologie in Bonn.
Steinmann, Dr., Geheimer Bergrat, Professor der Geologie und Paläontologie.
Stempell, Dr., Professor der Zoologie in Münster i. W.
Vigener, Hofapotheker in Wiesbaden.
Voigt, Dr., Professor der Zoologie in Bonn.
Wirtgen, Rentner in Bonn.

Ordentliche Mitglieder.

A. Regierungsbezirk Köln.

*Althüser, Geheimer Bergrat in Bonn (Meckenheimer Allee 49).
Andres, H., Lehrer in Bonn (Poppelsdorf, Kirschallee 12).
*Bally, Walt., Dr., Privatdozent der Botanik in Bonn (Kurfürstenstraße 11).
*Barthels, Phil., Dr., Zoologe in Königswinter (Hauptstr.).
Bauckhorn, Heinr., Hüttentechniker in Siegburg (Kaiserstr. 59).
Baur, Heinr., Berghauptmann, Oberbergamtsdirektor a. D. in Bonn (Meckenheimer Allee 51).
*Beißner, Ludw., Kgl. Garteninspektor, Dozent an der landwirtschaftlichen Akademie in Bonn-Poppelsdorf (Meckenheimer Str. 160).
Binz, K., Dr., Geh. Med.-Rat, Professor, Direktor des pharmakologischen Instituts in Bonn (Kaiserstr. 4).
*Bleibtreu, Karl, Dr., Chemiker in Bonn (Thomastr. 21).
*Block, Jos., Apotheker in Bonn (Königstr. 5).
Böcking, Ed., Fabrikbesitzer in Mülheim a. Rh. (Düsseldorfer Str. 35).
*Bonnet, Rob., Dr., Geh. Medizinalrat, Professor der Anatomie in Bonn (Schumannstr. 35).
*Borgert, Adolf, Dr., Professor der Zoologie in Bonn (Kaufmannstr. 45).
*Brauns, Reinh., Dr., Geh. Bergrat, Professor, Direktor des min.-petrogr. Institutes in Bonn (Endenicher Allee 32).
Bürbaum, Alfr., Postdirektor a. D. in Bonn (Lessingstr. 41).
*Cohen, Fritz, Verlagsbuchhändler in Bonn (am Hof 30).
*Dennert, E., Dr., Professor, Direktor des Keplerbundes in Godesberg (Römerstr. 23).
Fein, A., Geh. Baurat a. D. in Köln (Bremer Str. 10).
*Frings, Karl, in Bonn (Humboldtstr. 7).
Frisch, Emil, Dipl. Bergingenieur, Bergwerksdirektor in Bonn (Königstr. 30).
Geerkens, Dr., Knappschaftsarzt in Kalk bei Köln (Hauptstr. 151).
Georgi, Karl, Dr., Rechtsanwalt, Buchdruckereibesitzer in Bonn (Brückenstr. 26).
Göring, M. H. in Honnef a. Rh.
Günther, F. L., Amtsgerichtsrat in Köln (Am Römerturm 5).
Haber, C., Bergwerks- und Hüttendirektor a. D. in Bonn (Münsterstr. 17).

---

* Mitgl. d. Naturw. Abt. d. Niederrh. Ges. f. Natur- u. Heilk.

Hahn, Otto, Bergassessor in Bonn.
Haßlacher, Franz, Geh. Bergrat, Oberbergrat a. D. in Bonn (Kaiserstr. 75).
*Havenstein, Gust., Dr., Landes-Ökonomierat in Bonn (Weberstraße 59).
Heidemann, J. N., Geh. Kommerzienrat, Generaldirektor in Köln.
Helfer, Herm., Dr., in Bonn (Königstr. 7 II).
Henry, Karl, Buchhändler in Bonn (Schillerstr. 12).
Hillebrand, Bertr., Bergrat in Godesberg (Kronprinzenstr. 72).
*Hoffmann, Konst., Kgl. Forstmeister, Dozent d. Forstwissensch. a. d. landw. Akademie in Bonn (Beethovenstr. 30).
Husemann, W., Seminarlehrer in Gummersbach.
Janson, Dr., Professor, Leiter des Museums für Naturkunde in Köln (Moltkestr.).
*Kiel, H., Dr., Professor am Gymnasium in Bonn (Kurfürstenstraße 32).
Killenberg, Arthur, in Bonn (Kronprinzenstr. 45).
*Klein, Dr., Sanitätsrat in Bonn (Koblenzer Str. 98a).
*Kley, Karl, Ingenieur in Bonn (Colmantstr. 33).
Klose, Paul, Dr., Geh. Bergrat in Bonn (Bonner Talweg 26).
Koch, Engelbert, Bergwerksdirektor in Bonn (Argelanderstr. 36).
Koch, Jak., Oberlehrer in Siegburg (Bonner Str. 36).
*Koch, Jak., Professor am Pädagogium in Rüngsdorf (Bonner Straße 23).
Kocks, Jos., Dr. med., Professor der Gynäkologie in Bonn (Kaiser-Friedrich-Str. 14).
Kölliker, Alfr., Dr., Chemiker, Fabrikbesitzer in Beuel (Nordstraße 4).
*König, Alex, Dr., Professor der Zoologie in Bonn (Koblenzer Str. 164).
*Körfer, Oberbergrat in Bonn (Kurfürstenstr. 50).
*Körnicke, Max, Dr., Professor der Botanik in Bonn (Bonner Talweg 45).
Krames, Karl, Hauptlehrer in Kirdorf, Kr. Euskirchen.
*Krantz, F., Dr., Mitinhaber des Rhein. Min.-Kontors in Bonn (Herwarthstr. 36).
Krümmer, Berghauptmann und Oberbergamtsdirektor in Bonn (Konviktstr. 2a).
*Küster, Ernst, Dr., Professor der Botanik in Bonn (Endenicher Allee 28).
*Küster, Herm., Oberlehrer am Pädagogium in Rüngsdorf.
Kyll, Theodor, Dr., Chemiker in Köln (Paulstr. 28).

---

* Mitgl. d. Naturw. Abt. d. Niederrh. Ges. f. Natur- u. Heilk.

Laspeyres, Hugo, Dr., Geh. Bergrat, Professor der Mineralogie in Bonn (Königstr. 33).
Lauche, A., Cand. med. in Bonn (Koblenzer Str. 23).
Lauė, W., Beigeordneter der Stadt Köln, in Köln.
Lengersdorf, Franz, Mittelschullehrer in Bonn (Michaelstr. 16).
Lenz, Wilh., Markscheider in Bonn (Lessingstr. 16).
*Linden, Gräfin Maria von, Dr., Professor, Vorsteherin der parasitologischen Abteilung des hygienischen Institutes in Bonn (Quantiusstr. 13).
Lörbroks, Alfr., Geh. Bergrat in Bonn (Lennéstr. 35).
*London, Franz, Dr., Professor der Mathematik in Bonn (Koblenzer Str. 102).
*Ludwig, Hub., Dr., Professor, Geh. Reg.-Rat, Direktor des zoolog. u. vergl. anat. Institutes in Bonn (Colmantstr. 32).
*Lürges, Jos., Steinbruchbesitzer in Bonn (Mozartstr. 17).
Macco, B., Bergassessor a.D. in Köln-Marienburg (Leyboldtstr. 29).
*De Maes, Ed., Kunstmaler in Bonn (Schillerstr. 5).
Meurer, Otto, Kaufmann in Köln.
Meyer, Heinr., Dr., in Bonn (Lennéstr. 28).
*Müske, Ernst, Ingenieur in Bonn (Colmantstr.).
Notton, Emil, Bergwerksbesitzer in Köln (Riehler Str. 1).
Overzier, Herm., Dr., Arzt f. innere Krankh. in Köln (Salierring 62).
*Pflüger, Alex., Dr., Professor der Physik in Bonn (Koblenzerstraße 176).
*Philippson, Alfr., Dr., Professor d. Geographie in Bonn (Königstr. 1).
Pohl, Ed., Ingenieur in Rhöndorf.
*Quelle, Dr., in Bonn (Königstr. 3).
vom Rath, Emil, Geh. Kommerzienrat in Köln (Kaiser-Wilhelm-Ring 15).
vom Rath, Frau Geh. Bergrat in Bonn (Baumschul-Allee 11).
*Reichensperger, Aug., Dr., Privatdozent d. Zoologie in Bonn, Rittershausstr. 19).
*Rein, Joh. Justus, Dr., Geh. Reg.-Rat, Prof. der Geographie in Bonn (Buschstr. 63).
*v. Rigal-Grunland, Franz Max, Freiherr, Rittergutsbesitzer in Godesberg.
*le Roi, Otto, Dr. phil. in Bonn (Königstr. 2).
*Roth, Franz, Dr., Oberlehrer in Godesberg.
Sander, Heinr., in Köln (Mechthildisstr. 12).
Schauß, Dr., Oberlehrer in Godesberg (Heerstr. 6).

---

* Mitgl. d. Naturw. Abt. d. Niederrh. Ges. f. Natur- u. Heilk.

Schiefferdecker, Paul, Dr. med., Professor der Anatomie in Bonn (Kaiserstr. 31).

Schlickum, A., Dr., Professor am Gymnasium in Köln (Vorgebirgsstr. 27).

Schmidt, Hans, Dr., in Bonn (Am Weiher 1).

Schmidt, Walt., Lehrer in Hoffnungsthal bei Rösrath.

Schmidt, Wilh., Dr., Privatdozent der Zoologie, Assistent am zoologischen Institut in Bonn (Wilhelmstr. 40).

Schneider, Hans, Cand. rer. nat. in Bonn (Endenicher Allee 106).

Schneider, Paul, Dr., in Bonn (Bonner Talweg 173).

Schonauer, Matth., Hauptlehrer in Kuxenberg b. Oberdollendorf.

Schulz, Eugen, Dr., Bergrat in Köln-Lindenthal (Geibelstraße 33 I).

Schulz, Oskar, Bergreferendar in Bonn (Poppelsdorfer Allee 56a).

Seligmann, Moritz, Kommerzienrat in Köln (Kasinostr.).

Simons, Professor in Bedburg.

Simrock, Francis, Dr. med., Rentner in Bonn (Königstr. 4).

Söhren, Herm., Direktor a. D. der Gas-, Elektrizitäts- und Wasserwerke in Bonn (Endenicher Allee 12).

Soennecken, Friedr., Kommerzienrat, Fabrikbesitzer in Poppelsdorf (Reuterstr. 2 b).

*Steinmann, Gust., Dr., Professor, Geh. Bergrat, Direktor des geolog.-paläontolog. Institutes in Bonn (Poppelsdorfer Allee 98).

Stratmann, Jos., Oberlehrer in Bonn (Kaiserstr. 35).

*Strubell, Adolf, Dr., Professor der Zoologie in Bonn (Niebuhrstr. 51).

*Study, Eduard, Dr., Professor der Mathematik in Bonn (Argelanderstr. 126).

*Stürtz, Bernh., Geologe, Inhaber des min. u. pal. Kontors in Bonn (Riesstr. 2).

Terberger, Fr., Rektor a. D. in Godesberg.

Thomé, Otto Wilhelm, Dr., Professor, Geh. Regierungsrat, Realschuldirektor in Köln (Spiesergasse 15).

*Tilmann, Dr., Privatdozent der Geologie und Paläontologie in Bonn (Lennéstr. 40).

*Uhlig, H., Dr., Assistent am mineralog.-petrogr. Institut d. Universität in Bonn (Bismarckstr. 2).

*Vogel, Heinr., Berghauptmann, Oberbergamts-Direktor a. D. in Bonn (Drachenfelsstr. 3).

---

* Mitgl. d. Naturw. Abt. d. Niederrh. Ges. f. Natur- u. Heilk.

Vogel, Rud., Bergbaubeflissener in Bonn (Drachenfelsstr. 3).
*Voigt, Walt., Dr., Professor, Kustos am Laboratorium des zoologischen Institutes in Bonn (Maarflach 4).
*Wandesleben, Heinr., Geheimer Bergrat in Bonn (Kaiserstraße 39).
*Wanner, Joh., Dr., Privatdozent der Geologie und Paläontologie in Bonn (Beringstr. 23).
*Welter, Otto, Dr., Privatdozent d. Geologie u. Paläont. in Bonn (Beringstr. 4).
Wiethaus, O., Geheimer Kommerzienrat in Bonn (Schedestraße 1).
*Wildschrey, Ed., Dr. in Kessenich bei Bonn (Germanenstr. 39).
Winterfeld, Dr., Professor am Gymnasium in Mülheim a. Rh (Sedanstr. 9).
*Wirtgen, Ferd., Rentner in Bonn (Niebuhrstr. 55).
Wolfers, Jos., Rentner in Bonn (Colmantstr. 34).
Wunderlich, Ludw., Dr., Direktor des Zoolog. Gartens in Köln-Riehl.
Zöller, Aug., Bergassessor in Bonn (Königsstr. 62).

B. Regierungsbezirk Koblenz.

Andreae, Hans, Dr. phil. in Burgbrohl.
Dahm, Alfr, Weingutsbesitzer in Walporzheim.
v. Dassel, Rich., Geh. Bergrat in Koblenz (Mainzer Str. 115).
Dittmer, Adolf, Dr., in Hamm a. d. Sieg.
Fischbach, Siegfr., Bergwerksrepräsentant in Neuwied (Engerser Str. 88).
Follmann, Otto, Dr., Professor am Gymnasium in Koblenz (Fischelstr. 38).
Gärtner, M., Professor in Pfaffendorf a. Rh.
Geib, Gymnasiallehrer in Kreuznach.
Geisenheyner, Oberlehrer a. D. in Kreuznach (Mühlenstr. 72).
Gieseler, C. A., Apotheker in Kirchen (Kreis Altenkirchen).
Hambloch, Ant., Dr., Direktor der Traßwerke in Andernach.
Hecking, Seminardirektor in Boppard.
Henn, Theod., Generalagent in Koblenz (Markenbildchenweg 18).
Hohbein, Pfarrer in Mandel bei Kreuznach.
Jacobs, Hauptlehrer in Brohl a. Rh.
Lang, Wilh., Bergverwalter in Hamm a. d. Sieg.

---

* Mitgl. d. Naturw. Abt. d. Niederrh. Ges. f. Natur- u. Heilk.

Melsheimer, M., Oberförster a. D. in Linz.
Menke, Heinr. Wilh., Dr., Oberlehrer in Pfaffendorf bei Koblenz (Emser Str. 89c).
Michels, Franz Xaver, Gutsbesitzer in Andernach.
Münch, K., Professor am Gymnasium in Kreuznach.
Oswald, Willy, Geh. Kommerzienrat, Bergassessor a. D. in Koblenz (Rheinzollstr. 6).
Otto, K, Lehrer in Langenlonsheim bei Kreuznach.
Penningroth, O., Wissenschaftlicher Lehrer an der höheren Stadtschule in Kirn a. d. Nahe.
Röttgen, Karl, Amtsgerichtsrat in Koblenz (Kirchstr. 3).
Schulz, Paul, Bergrat in Koblenz (Oberwerth 1).
Seibert, W., Optiker in Wetzlar.
*Seligmann, Gust., Dr., Bankier, Kommerzienrat, Stadtverordneter in Koblenz (Neustadt 5).
Stähler, Bergrat in Betzdorf.
Thüner, Ant., Lehrer in Bendorf a. Rh.

C. Regierungsbezirk Trier.

Böcking, Rud., Geh. Kommerzienrat auf Halberger Hütte bei Brebach.
Britten, Mich., Dr., Oberlehrer in Saarbrücken (III Schumannstraße 50).
Dewes, M., Lehrer a. D. in Nunkirchen, Kr. Merzig.
Dohm, Stephan, Hauptlehrer in Gerolstein.
Eilert, Friedr., Berghauptmann, Oberbergamtsdirektor a. D. in Saarbrücken.
Giani, Karl, Oberbergrat in Friedrichsthal b. Saarbrücken.
Gutdeutsch, Geheimer Bergrat, Bergwerksdirektor in Saarbrücken.
Herwig, Dr., Professor am Gymnasium in St. Johann a. d. Saar.
Jacobs, E., Bergassessor in Saarbrücken.
Knops, Oberbergrat, stellvertretender Vorsitzender der Bergwerksdirektion in Saarbrücken (Schloßplatz 3).
Leclerq, Heinr., Dr., Oberlehrer an der Kgl. Oberrealschule in Saarbrücken (Schloßplatz 10).
Löser, Rud, Dr., Oberlehrer in Dillingen a. d. Saar.
Neff, Oberbergrat, in Sulzbach a. d. Saar.
v. Nell, Oswald, Stud. rer. nat. et math., in Trier (Haus St. Matthias).

---

* Mitgl. d. Naturw. Abt. d. Niederrh. Ges. f. Natur- u. Heilk.

Roos, Fritz, Bergassessor in Saarbrücken (Kanalstr. 7).
Schömann, Peter, Apotheker, Stadtverordneter in Trier.
Schwemann, Bergwerksdirektor in Saarbrücken.
Stoll, Friedr., Werkschullehrer in Völklingen (Gymnasialstr. 13).
Willing, Herm., Bergassessor in Saarbrücken (Dudweiler Str.).

D. Regierungsbezirk Aachen.

Beißel, Ignaz, Dr., Geh. Sanitätsrat, Kgl. Bade-Inspektor in Aachen (Kleinkölnstr. 18).
Dannenberg, A., Dr., Professor der Geologie a. d. techn. Hochschule in Aachen (Kaiserallee 133).
Drecker, J., Dr., Professor an der Oberrealschule mit Reformgymnasium in Aachen (Körnerstr. 15).
Eckert, Max, Dr., Professor der Geographie in Aachen (Hasselholzer Weg 16).
Geyr von Schweppenburg, Freiherr Hans, Forstreferendar in Müddersheim, Kr. Düren.
Hausmann, Gottfr., Lehrer in Düren (Bergstr. 16).
Hoyer, K., Bergassessor in Aachen (Bahnhofsplatz 1).
Kesselkaul, Rob., Geh. Kommerzienrat in Aachen.
Klockmann, Dr., Geh. Regierungsrat, Prof. der Mineralogie a. d. technisch. Hochschule in Aachen.
Kurtz, E., Dr., Professor am Gymnasium in Düren (Binsfelder Str. 39).
Ludovici, Bergrat in Aachen.
v. Megeren, Gerh., Lehrer in Aachen (Thomashofstr. 13).
Othberg, Eduard, Bergrat in Aachen.
Polis, Peter, Dr., Direktor des meteorologischen Observatoriums in Aachen (Monheimallee 62).
Renker, Gust., Papierfabrikant in Düren.
Schiltz, A., Apotheker in St. Vith.
Scotti, Bergassessor in Aachen (Maria-Theresia-Allee 47).
Semper, Max, Dr., Professor d. Geolog. in Aachen (Bachstr. 34).
Suermondt, Emil, in Aachen.
Wershoven, Albert, in Gemünd.
Wieler, Arwed, Dr., Professor der Botanik, Direktor des botanischen Institutes in Aachen (Nizzaallee 71).
Ziervogel, Kgl. Bergrat in Aachen.

E. Regierungsbezirk Düsseldorf.

Adolph, G. E., Dr., Professor in Elberfeld (Briller Str. 155).
André, Dr., Oberlehrer an der Krupp-Oberrealschule in Essen-West.
Aulich, Dr., Oberlehrer a. d. Kgl. Maschinenbau- und Hüttenschule in Duisburg (Prinz-Albrecht-Str.).
Boscheidgen, Dr., Amtsrichter in Niep bei Mörs.
Bürger, Willy, Oberlehrer am Städt. Realgymnasium in Elberfeld (Marienstr. 122).
Carp, Ed., Geh. Justizrat a. D. in Düsseldorf (Inselstr. 10).
Cullmann, Karl, Oberlehrer in Remscheid (Schillerstr. 4).
Eiden, M., Städtischer Vermessungs-Sekretär in Elberfeld (Klever Str. 10).
Fehl, Heinr., Mittelschullehrer in Elberfeld (Ronsdorfer Str. 62).
Große, Hans, Präparandenlehrer in Essen-Rüttenscheid (Olenarstraße 13).
Hahne, Karl, Fabrikant in Barmen (Dornerbrückenstr. 2a).
Haniel, Aug., Ingenieur in Düsseldorf (Goltstein-Str. 27).
Hausmann, W., Präparandenlehrer in Essen-Rüttenscheid (Emmastr. 49).
Heinzerling, Professor, Oberlehrer in Essen a. d. Ruhr (Richard-Wagner-Str. 20).
Heß, Dr., Professor, Oberlehrer in Duisburg (Akazienhof 1).
Hiby, Wilh., Berginspektor in Kleve.
Höppner, Hans, Realschullehrer in Krefeld (Viktoriastr. 145).
Hülskötter, Professor in Düsseldorf (Prinz-Georg-Str. 35).
Imig, J., Hauptlehrer in Wald (Lotharstr. 32).
Jäckel, Dr. in Elberfeld (Siegfriedstr. 39).
Janus, T., Markscheider in Homberg a. Rh. (Duisburger Str. 187).
Kahrs, E., Dr., in Essen a. d. Ruhr.
Kannengießer, Louis, Kommerzienrat, Generaldirektor der Zeche Sellerbeck, in Mülheim a. d. Ruhr.
Kober, Gymnasiallehrer in Mülheim a. d. Ruhr (Mühlenfeld 47).
Köhn, W., Oberlehrer in Duisburg (Pulverweg 36).
Königs, Emil, Dr., Direktor der Seidentrocknungs-Anstalt in Krefeld.
Köp, Theod, Dr., Oberlehrer in Elberfeld (Sadowastr. 25).
Krecke, Bergassessor in Essen a. d. Ruhr (Friedrichsstr. 2).
Löwenstein, Lehrer a. d. Oberrealschule in Duisburg (Akazienhof).
Lünenborg, Geh. Regierungsrat, Schulrat in Düsseldorf (Leopoldstr. 28).

Lüstner, Otto, Vorsteher der technischen Bibliothek d. Gußstahlfabr. v. Friedr. Krupp in Essen-Rüttenscheid (Julienstraße 110).

Meis, Max, Lehrer in Solingen (Burger Chaussee).

Meyer, Andr., Dr., Professor in Essen a. d. Ruhr (Akazien-Allee 23).

Müller, Jos., Dr., Oberlehrer am Kgl. Gymnasium in Duisburg (Prinzenstr. 29).

Päckelmann, Wolfg., Oberlehrer in Barmen (Mozartstr. 7).

Pattberg, Heinr., Direktor d. Steinkohlenbergwerks Rheinpreußen in Homberg a. Rh.

Peter, K., Kreisschulinspektor in Barmen (Karolinenstr. 6).

Recht, Heinr., Dr., Professor am Realgymnasium in Elberfeld.

Riechen, Fr., Dr., Direktor, Leiter des öffentl. Untersuchungsamtes f. d. Stadt- u. Landkreis Essen, in Essen a. d. Ruhr (Schönleinstr.).

Roloff, Paul, Professor an der Oberrealschule in Krefeld, in St. Tönis bei Krefeld (Haus Eckerbusch).

Rosikat, Louis, Professor am Realgymnasium in Duisburg-Laar (Kanzlerstr. 31).

Royers, H., Lehrer in Elberfeld (Humboldtstr. 12).

Sander, Pfarrer in Vörde.

Scheffer, Ludw., Bergassessor in Essen a. d. Ruhr (Herkulesstr. 5).

Schichtel, K., Dr., Professor an der Oberrealschule in Essen a. d. Ruhr (Schnutenhausstr. 10).

Schmidt, Joh., Kaufmann in Unter-Barmen (Alleestr. 78).

Schoppe, Jos., Lehrer in Essen a. d. Ruhr (Lydiastr. 9).

Schrader, H., Bergrat in Mülheim a. d. Ruhr.

Schultz-Briesen, Bruno, Generaldirektor in Düsseldorf (Schillerstr. 19).

Spriestersbach, Jul., Lehrer in Remscheid (Freiheitstr. 32 a).

Starck, Aug., Bergwerksdirektor a. D. in Düsseldorf-Oberkassel (Kaiser-Friedrich-Ring 33).

Steeger, Alb., Präparandenlehrer in Kempen (Burgring 27).

Waldschmidt, Dr., Professor an der Oberrealschule in Elberfeld (Grifflenberg 67).

Wenck, Wilh., Oberlehrer, Kustos des Löbbecke-Museums in Düsseldorf (Burgmüllerstr. 16).

Zimmermann, Geschäftsführer bei dem Steinkohlenbergwerk Rheinpreußen in Homberg a. Rh.

B. Regierungsbezirk Arnsberg.

Adams, Oberbergrat in Waltrop b. Dortmund.
Baare, Geheimer Kommerzienrat, Generaldirektor in Bochum.
Balkenhol, Oberlehrer in Witten.
Becker, Lehrer in Halver, Kr. Altena.
Beuge, Herm., Architekt in Lüdenscheid.
Bierbrodt, Wilh., Lehrer in Hamm (Ostenwall 17a).
Bimler, Oberbergamtsmarkscheider in Dortmund (Johannesstraße 19).
Bonnemann, F. W., Markscheider in Gelsenkirchen.
Crevecoeur, E., Apotheker in Siegen (Giersbergstr. 1).
v. Devivere, F., Freiherr, Kgl. Forstmeister a. D. in Olsberg.
Diesterweg, Adolf, Bergassessor in Siegen (Bergstr. 7).
Dresler, Ad., Geh. Kommerzienrat, Gruben- und Hüttenbesitzer in Kreuzthal bei Siegen.
Fischer, Otto, Kaufmann in Hagen (Eppenhauser Str. 30).
Forschpiepe, Dr., Chemiker in Dortmund (Münsterstr. 224).
Fremdling, Oberbergamtsmarkscheider in Dortmund (Knappenberger Str. 108).
Fries, K. Th., Oberlehrer in Lüdenscheid (Parkstr. 38).
Giebeler, Wilh., in Siegen (Bahnhofstr. 30).
Göppner, Pfarrer in Berleburg.
Haas, Bergrat in Siegen (Eiserfelder Str. 7).
Hüttenhein, Fabrikbesitzer in Grevenbrück.
Janßen, Bergassessor, Generaldirektor der Bergwerksgesellschaft Trier in Kappenberg bei Lünen.
Jüngst, Otto, Bergrat in Siegen (Koblenzer Str.).
Kaltheuner, Heinr., Oberbergrat in Dortmund.
Kerp, Kreisschulinspektor in Attendorn.
v. Königslöw, H., Bergrat, zugleich Bergschuldirektor in Siegen (Unteres Schloß).
Kredel, Ludw., Bergassessor in Neunkirchen.
Kuhse, G., Bildhauer in Lüdenscheid (Parkstr. 10).
Kukuk, Bergassessor in Bochum.
Liebrecht, Franz, Berghauptmann, Oberbergamtsdirektor in Dortmund.
Liebrecht, F., Dr., Geologe in Lippstadt.
v. Meer, Oberbergrat in Gladbeck, Bz. Dortmund.
Orban, Oberbergamtsmarkscheider in Dortmund (Kaiser-Wilhelm-Allee 28).
Petri, Oberlehrer in Bochum.
Schale, Bergrat in Hattingen.
Schantz, Oberbergrat in Dortmund (Arndtstr. 36).

Schenck, Mart., Dr., in Siegen.
Schmitz, W., Bergwerksdirektor in Westenfeld bei Wattenscheid.
Schönemann, P., Dr., Professor in Soest.
Steinbrinck, Karl, Dr., Prof. am Realgymnasium in Lippstadt.
Stöcker, Oberbergrat in Dortmund (Göbenstr. 20).
Tilmann, Emil, Bergrat, Bergwerksdirektor und Stadtrat in Dortmund (Hamburger Str. 49).
Walter, Heinr., Markscheider in Dortmund (Johannesstr. 19).
Weinert, E., Professor in Dortmund (Märkische Str. 60).
Weyland, G., Geheimer Kommerzienrat in Siegen.
Wörmann, Stadtschulrat in Dortmund (Heiligenweg 11).
Zimmermann, Ernst, Lehrer in Schwelm (Gasstr. 7).
Zix, Heinr., Geheimer Bergrat in Dortmund.

G. Regierungsbezirk Münster.

*Apfelstädt, Dozent für Zahnheilkunde, Leiter des zahnärztlichen Instituts in Münster (Ludgeristr. 77,78).
*Arneth, Dr., Professor für medizinische Propädeutik, dirigierender Arzt der inneren Abteilung am städtischen Klemenshospital in Münster (Piusallee 13).
*Baldus, Dr., Zahnarzt in Münster (Lambertikirchplatz 4).
*Ballowitz, Dr., Professor der Zoologie und vergl. Anatomie, Direktor des anatomischen Institutes in Münster (Neubrückenstr. 21).
*Bäumer, Dr., Sanitätsrat in Münster (Hammerstr.)
*Becher, Dr., Spez.-Arzt für orthopädische Chirurgie, Chefarzt der Hüffer-Stiftung in Münster (Hüfferstiftung).
*Besserer, Dr., Kreisarzt in Münster (Brockhoffstr. 4).
*Birrenbach, Dr., Spez.-Arzt für Stoffwechselkrankheiten in Münster (Clemensstr. 40).
*Bömer, Dr., Professor der Chemie, Vorsteher der landwirtschaftlichen Versuchsstation in Münster (Südstr. 74).
*Brandt, Dr., Generalarzt in Münster (Garnisonlazarett).
*Breitfeld, Dr., Privatdozent in Münster (Engelstr. 4).
*Brodersen, Dr., Privatdozent für Anatomie, Prosektor am anatomischen Institut in Münster (Nordstr. 4).
*Buss, Dr., Arzt in Münster (Herwarthstr. 13).
*Bussenius, Dr., Oberstabsarzt in Münster (Hüfferstr. 6).
*Busz, Dr., Professor der Mineralogie und Geologie, Direktor des mineralogischen und paläontologischen Institutes in Münster (Heerdestr. 16).

---

* Mitglied der Medizin.-naturwissensch. Gesellsch. in Münster.

*Correns, Dr., Professor der Botanik, Direktor des botanischen Institutes in Münster (Gertrudenstr. 33).
*Davids, Dr., Arzt in Münster (Salzstr. 52).
*Diedrichs, Dr., Kreistierarzt in Münster (Frie Vendstr. 15).
*Farwick, Dr., Sanitätsrat in Münster (Kinderhäuserstr. 65).
*Fischer, Dr, Oberstabsarzt a. D. in Münster (Windthorststr.)
*Förster, Oberingenieur in Münster (Südstr. 8).
Freusberg, Jos., Landes-Ökonomie-Rat in Münster (Neubrückenstr. 65).
*Gerlach, Dr., Geheimer Medizinalrat, Direktor der Provinzial-Heilanstalt in Münster (Heerdestr. 13).
*von Gescher, Geh. Ober-Regierungsrat, Regierungs-Präsident a. D. in Münster (Schiffahrterdamm).
*Göpper, Dr., Arzt in Münster (Spickerhof 6, 7).
*Gördes, Dr., Frauenarzt in Münster (Engelstr. 8).
*Grewe, Dr., in Münster (Verspol 10).
*Hasenbäumer, Dr., Chemiker der landwirtschaftlichen Versuchsstation in Münster (Landw. Versuchsstation).
*Heuveldop, Dr. med., in Münster (Cördeplatz 2).
*Hittorf, Dr., Geheimer Regierungsrat, Professor der Physik in Münster (Langenstr. 11).
*Jacobi, Dr., Professor der Rechte in Münster (Burchardstr. 20).
*Käfer, Dr, Oberarzt in Münster (Jüdefelderstr. 37, 38).
Käther, Ferd., Bergrat, Bergwerksdirektor in Ibbenbüren.
*Kajüter, Dr., Sanitätsrat in Münster (Schützenstr. 3).
*Kaßner, Dr., Professor für pharmazeutische Chemie, Dirigent der pharm.-chem. Abteilung d. chem. Institutes in Münster (Nordstr. 39).
*Killing, Dr., Geheimer Regierungsrat, Professor der Mathemathik, Vorsteher des mathematisch-astronomischen Apparates in Münster (Gartenstr. 6).
*Knickenberg, Dr., Direktor in Münster (Göbenstr. 20).
*König, Dr., Geheimer Regierungsrat, Professor der Hygiene und Nahrungsmittel-Chemie, Vorsteher der landwirtschaftlichen Versuchsstation in Münster (Südstr. 70).
*Kösters, Dr., Arzt in Münster (Münzstr. 1, 2).
*Konen, Dr., Professor der Physik, Abteilungsvorsteher am physikalischen Institut in Münster (Fürstenbergstr. 4).
*Kopp, Dr., Abteilungsvorsteher an der landwirtschaftlichen Versuchsstation in Münster (Landw. Versuchsstation).
*Krummacher, Dr., Professor in Münster (Augustastr. 42).
*Kuhlmann, Dr., Arzt in Münster (Bahnhofstr. 51).

---

* Mitglied der Medizin.-naturwissensch. Gesellsch. in Münster.

*Lachmund, Dr., Abteilungsarzt in Münster (Kinderhäuserstr. 65).
Laufhütte, H., Markscheider in Recklinghausen.
*Leineweber, Dr., Sanitätsrat in Münster (Hansaring 9).
*Leppelmann, Dr., Arzt in Münster (Hammerstr. 40).
*Lewin, Oberstabsveterinär in Münster (Dodostr. 7).
*von Lilienthal, Dr., Professor der Mathematik in Münster (Rudolfstr. 16).
*Matt, Zahnarzt in Münster (Spieckerhof 2, 3).
*Matthies, Dr., Privatdozent für Physik in Münster (Augustastraße 29).
*Meinardus, Dr., Professor, Vorsteher des geographischen Apparates in Münster (Heerdestr. 28).
Mentzel, Bergwerksdirektor in Gladbeck.
*Meurer, Dr., Arzt in Münster (Katthagen 15).
*Nettesheim, Apotheker in Münster (Rothenburg 50).
*Nötel, Dr., Stabarzt in Münster (Jüdefelderstr. 22).
*Plange, Dr., in Münster (Friedrichstr. 2).
*Plenge, Zahnarzt in Münster (Klosterstr. 12).
*Pölmann, Oberlehrer in Münster (Langenstr. 37).
*Rammstedt, Dr., Ober-Stabsarzt, Spezialarzt für Chirurgie in Münster (Heerdestr. 1).
*Recken, Dr., Dirigierender Arzt der Provinzial-Augenheilanstalt in Münster (Brockhoffstr. 8).
Reeker, Dr., Leiter des Westfälischen Provinzialmuseums für Naturkunde in Münster.
Rensing, Dr., Professor, Fürstl. Salm-Salmscher Generaldirektor in Anholt.
*Rosemann, Dr., Professor der Physiologie, Direktor des physiologischen Institutes in Münster (Raesfelder Str. 26).
*Rosenberg, Dr., Arzt in Münster (Voßgasse 12).
*Rosenfeld, Dr., Professor der Rechte in Münster (Heerdestr. 9).
*Salkowski, Dr., Geheimer Regierungsrat, Professor der Chemie, Direktor des chemischen Institutes in Münster (Johannisstr. 7).
*Schlautmann, Dr., Medizinalrat, Kreisarzt in Münster (Ludgeriplatz 2).
*Schmelzer, Oberlehrer in Münster (Augustastr. 63).
*Schmidt, Dr., Professor der Physik, Direktor des physikalischen Institutes in Münster (Göbenstr. 7).
*Schnütgen jun., Dr., Arzt in Münster (Windthorststr. 17).
*Scholl, Dr., Abteilungsvorsteher der landwirtschaftlichen Versuchsstation in Münster (Landw. Versuchsstation).
*Schulte, Dr., Kinderarzt in Münster (Bahnhofstr. 50).

---

* Mitglied der Medizin.-naturwissensch. Gesellsch. in Münster.

*Schultz, Dr., Diplomingenieur in Münster (Ägidiisstr. 48).
*Spieckermann, Dr., Abteilungsvorsteher der landwirtschaftlichen Versuchsstation in Münster (Plönisstr. 5).
*Stempell, Dr., Professor der Zoologie in Münster, Direktor des zoologischen Institutes (Gertrudenstr. 31).
*Tecklenburg, Dr. med. in Münster (Ludgeristr.).
*Theben, Dr., Arzt in Münster (Wolbeckerstr. 17).
*Thienemann, Dr., Privatdozent, Biologe an der landwirtschaftlichen Versuchsstation in Münster (Augustastr. 8).
*Thomsen, Dr., Professor in Münster (Schwelingstr. 2).
*Tobler, Dr., Professor für Botanik, Assistent am botanischen Institut in Münster (Schulstr. 17).
*Többen, Dr., Nervenarzt, Dozent für gerichtliche Psychiatrie in Münster (Ludgeristr. 72).
*von Viebahn, Geheimer Ober-Regierungsrat, Kuratorialrat in Münster (Königstr. 46).
*Wangemann, Dr., Professor am Gymnasium in Münster (Nordstr. 30).
*Wegner, Dr., Professor der Paläontologie, Assistent an der mineralogischen u. paläontologischen Sammlung in Münster (Pferdegasse 6).
*Weingarten, Dr., Arzt in Münster (Klosterstr. 91).
*Wesener, Dr., Apotheker in Münster (Sternapotheke).
*Westhoff, Dr., Spezialarzt f. Chirurgie u. Orthop. in Münster (Bahnhofstr. 10).

H. Regierungsbezirk Minden.

Baruch, Maximilian Paul, Dr., Sanitätsrat in Paderborn.
v. Hövel, Freiherr, Wirkl. Geh. Oberregierungsrat, Regierungspräsident a. D. in Merlsheim bei Himmighausen.
Morsbach, Ad., Oberbergrat, Salinen- und Badedirektor in Bad Oeynhausen.
Rheinen, Dr., Kreisphysikus in Herford.
Sartorius, Fr., Kommerzienrat in Bielefeld.
Sauerwald, Dr. med. in Oeynhausen.
Vüllers, Bergwerksdirektor a. D. in Paderborn.

I. Regierungsbezirk Osnabrück.

Brand, Friedr., Bergassessor a. D. in Osnabrück (Herderstraße 34).
Free, Rektor in Osnabrück (Schloßwall 27).

---

* Mitglied der Medizin.-naturwissensch. Gesellsch. in Münster.

K. In den übrigen Provinzen Preußens.

Arlt, Bergassessor in Berlin-Schöneberg (Münchener Str. 30).
Ascherson, Paul, Dr., Geh. Regierungsrat, Professor der Botanik in Berlin (Bülowstr. 50).
Bärtling, Rich., Dr., Geologe a. d. Kgl. geol. Landesanstalt, Privatdozent für angewandte Geologie a. d. Kgl. Bergakademie in Berlin (N. 4, Invalidenstr. 44).
Bartling, E., Geheimer Kommerzienrat in Wiesbaden (Beethovenstr. 4).
Berger, Otto, Bergreferendar, Berlin W. (Spichernstr. 18).
Bilharz, O., Oberbergrat a. D. in Berlin (Lutherstr. 7/8).
Böhm, Joh., Dr., Professor, Kustos an der Kgl. geol. Landesanstalt und Bergakademie, in Berlin-Schöneberg (Haberlandstr. 7).
Böker, H. E., Bergassessor in Berlin N. 4 (Invalidenstr. 44).
Bornhardt, Geh. Oberbergrat, Vortragender Rat im Handelsministerium, Direktor der Kgl. Bergakademie in Berlin-Charlottenburg (Dernburgstr. 40).
Brandt, Wilh., in Berlin-Steglitz (Flensburger Str. 2).
Brühl, Dr., Knappschaftsarzt a. D. in Wiesbaden (Goethestr. 17).
Bruhns, Willy, Professor der Mineralogie, Petrographie u. Lagerstättenlehre in Klausthal.
Caron, Alb., Bergassessor a. D. auf Rittergut Ellenbach bei Bettenhausen-Kassel.
Cleff, Wilh., Geh. Oberbergrat, Vortragender Rat im Handelsministerium in Berlin-Grunewald (Winklerstr. 1).
v. Coels v. d. Brügghen, Freiherr, Unterstaatssekretär im Ministerium der öffentlichen Arbeiten in Berlin (Lutherstraße 48).
Delkeskamp, Rud., Dr. in Frankfurt a. M. (Königstr. 63).
Denckmann, Dr., Professor, Kgl. Landesgeologe in Berlin (N. 4, Invalidenstr. 44).
Diedrich, Oberbergrat a. D. in Wiesbaden.
Dienst, Bergreferendar, Assistent am Geolog. Landesmuseum in Berlin (N. 4, Invalidenstr. 44).
Drevermann, Fr., Dr., Kustos für Geologie und Paläontologie am Museum des Senckenbergischen Institutes in Frankfurt a. M. (Preungesheim, Niemansfeld 10).
Dumreicher, Alfr., Geh. Baurat in Charlottenburg bei Berlin (Wilmersdorfer Str. 79).
Eigen, Mittelschullehrer in Bleicherode a. Harz.
Fischer, Hugo, Dr., in Friedenau-Berlin (Goßlerstr. 5).
Fliegel, Gotthard, Dr., Kgl. Bezirksgeologe an der Kgl. geol.

Landesanstalt, Dozent a. d. Landwirtschaftlichen Hochschule in Berlin (N. 4, Invalidenstr. 44).

Fuchs, Alex, Dr., Geologe an der Kgl. geol. Landesanstalt in Berlin (N. 4, Invalidenstr. 44).

v. Goldbeck, Wirkl. Geh. Regierungsrat und Hofkammerpräsident in Hannover (Schiffsgraben 43).

Gräßner, Oberbergrat in Halle a. d. S.

Grün, Karl, Kommerzienrat in Dillenburg.

Haas, Hippolyt, Dr., Geh. Regierungsrat, Professor der Geologie, Direktor des geologischen Institutes in Kiel (Moltkestr. 28).

Hahne, Aug., Stadtrat in Stettin (Königsplatz 15).

v. Heyden, Lucas, Dr. phil, Professor, Major a. D. in Bockenheim bei Frankfurt a. M.

Hintze, Karl, Dr., Geh. Regierungsrat, Professor der Mineralogie, Direktor d. mineralogischen Institutes i. Breslau (Moltkestr. 5).

Karsten, Georg, Dr., Professor, Direktor des botanischen Institutes in Halle a. d. Saale (Am Kirchtor 1).

Kayser, Emanuel, Dr., Professor der Geologie, Direktor des geologischen Instituts in Marburg a. d. Lahn.

v. Koenen, A., Dr., Geh. Bergrat, Prof. der Geologie, Direktor des geologischen Institutes in Göttingen.

Krause, P., Dr., Privatdozent, Landesgeologe an der Kgl. geol. Landesanstalt in Berlin (N. 4, Invalidenstr. 44).

Krusch, Dr., Professor, Abteilungsdirigent an der Kgl. geol. Landesanstalt in Berlin (N. 4, Invalidenstr. 44).

Lent, Regierungs- und Forstrat in Allenstein.

Leppla, Aug., Dr., Professor, Landesgeologe an der Kgl. geol. Landesanstalt in Charlottenburg (Leibnizstr. 10).

Lorch, W., Dr., Oberlehrer in Schöneberg b. Berlin (Hänelstr. 4).

Lotz, H., Dr., Bezirksgeologe an der Kgl. geol. Landesanstalt in Berlin (N. 4, Invalidenstr. 44).

Massenez, Jos., Dr. ing., Bergwerksdir. in Wiesbaden (Humboldtstr. 10).

Mellingen, Lehrer in Hanau (Gustav-Adolf-Str. 13).

Mestwerdt, Dr., Geologe an der Kgl. geol. Landesanstalt in Berlin (N. 4, Invalidenstr. 44).

Mischke, Karl, Bergingenieur in Weilburg.

Monke, Heinr., Dr., Geologe in Wilmersdorf bei Berlin (Binger Str. 17).

Pflugmacher, Institutsvorsteher in Oberlahnstein.

Polenski, Geheimer Bergrat in Berlin (W. Nachodstr. 39).

Quiring, Heinr., Bergreferendar in Breslau (Augustastr. 84).

Reuß, Max, Geh. Oberbergrat, Vortragender Rat im Ministerium für Handel und Gewerbe in Berlin (Pariser Str. 3).

Richarz, Franz, Professor der Physik, Direktor des physikalischen Institutes in Marburg.

Richter, Rudolf, Dr., Oberlehrer in Frankfurt a. M.-Eschenheim (Am Kirchberg 24).

Rübsaamen, Ew. H., in Berlin (N. 65, Nazarethkirchstr. 49 a).

Schenck, Adolf, Dr., Professor der Geographie in Halle a. d. S. (Schillerstr. 7).

Schenck, Fritz, Professor der Physiologie, Direktor des physiologischen Institutes in Marburg (Deutschhausstr. 1).

Schmitthenner, A., Hüttendirektor in Wiesbaden (Kolonie Eigenheim).

Schrammen, Zahnarzt in Hildesheim (Zingel 35).

Schröder, Heinr., Dr., Professor der Botanik in Kiel.

Schulte, Ludw., Dr. phil., Bezirksgeologe an der Kgl. geol. Landesanstalt, in Friedenau-Berlin (Niedstr. 37).

Schulz, Aug., Dr., Professor der Botanik in Halle a. d. Saale (Albrechtstr. 10).

Spranck, Hermann, Dr., Professor in Homburg v. d. Höhe.

Stähler, Bergwerksdirektor in Heinitzgrube bei Beuthen.

Stein, R., Dr., Geh. Bergrat in Halle a. d. Saale.

Stille, H., Dr., Professsor, Direktor des min.-geol. Institutes in Hannover (An der Markuskirche 4).

Tietze, Dr., Bezirksgeologe an der Kgl. geol. Landesanstalt in Hannover (An der Markuskirche 4).

Vigener, Ant., Hofapotheker in Wiesbaden (Dotzheimer Str. 33).

Wunstorf, Dr., Bezirksgeologe an der Kgl. geol. Landesanstalt in Berlin (N. 4, Invalidenstr. 44).

L. In anderen Teilen des Deutschen Reiches.

Beckenkamp, J., Dr., Professor, Direktor des geolog. und miner. Institutes in Würzburg (Pleicher Glacisstr. 14).

Braubach, Berghauptmann, Ministerialrat in Straßburg i. E. (Lessingstr. 8).

Bücking, H., Dr. phil., Professor, Direktor des mineralog. Institutes in Straßburg i. E. (Lessingstr. 7).

Ernst, Albert, Bergwerksdirektor in Seesen i. Harz.

Hahn, Alexander, Rentner in Idar.

Haupt, Dr., Kustos am Großherzogl. Landesmuseum in Darmstadt (Wendelstadtstr. 13 I).

Holzapfel, G., Dr., Professor, Direktor des geologischen Institutes in Straßburg i. E.

Kaiser, Erich, Dr., Professor, Direktor des mineralog. Instit. in Gießen (Südanlage 11).

Knoop, L., Lehrer in Börßum (Braunschweig).
Lepsius, Georg Rich., Dr., Professor, Geh. Oberbergrat, Direkt. des geolog. Institutes in Darmstadt (Goethestr. 5).
Martius, Siegfr., Dr. in Leipzig (Inselstr. 12).
Meyer, Herm., Dr., Assistent am mineralog. Instit. in Gießen (Ludwigstr. 30).
Müller, Fr., Dr., Ober-Realschul-Direktor in Oberstein.
Rohrbach, C. E. M., Professor, Realschuldirektor in Gotha (Galberg 11).
Rose, F., Dr., Professor in Straßburg i. E. (Schwarzwaldstr. 36).
Rußwurm, Bergreferendar in Ziethen bei Ratzeburg.
Schenck, Heinrich, Dr., Professor, Geh. Hofrat, Direktor des botan. Institutes in Darmstadt (Nicolaiweg 6).
Scherer, Ignaz, Oberbergrat in Straßburg i. E. (Paulerstr. 22).
Steuer, Dr., Professor, Bergrat, Landesgeologe in Darmstadt (Grüner Weg 20).
Stoppenbrink, Franz, Dr., Oberlehrer in Hamburg (26, Ohlendorfstr. 13).
Wilckens, Otto, Dr., Professor der Paläontologie in Jena (Reichardtstieg 4).
Wildenhayn, W., Ingenieur in Gießen.

M. Im Ausland.

van Calker, Friedr., Dr., Professor in Groningen.
Cremers, Jos., Kaplan in Breust-Eijsden bij Maastricht.
Fenten, Jos., Dr., Staatsgeologe in Buenos Aires (Casilla correo 1568).
Klein, Edm., J., Dr., Professor, Vorsteher der staatl. mikroskop. Anstalt in Luxemburg (Äußerer Ring 20).
Klein, W. C., Mijningenieur, Districts Geolog in Heerlen, Holl.-Limburg.
Lindemann, A. F., Ingenieur in Sidholme near Sidmouth, Devonshire, England.
Robert, Jos., Professor in Diekirch, Luxemburg.
Stamm, Kurt, Dr., in Basel (Geolog. Institut, Münsterplatz).
Wasmann, Erich, Pater S. J. in Valkenburg, Holland (Ignatius-Colleg).

N. Aufenthaltsort unbekannt.

Candelier, Edouard, früher in Bonn.
Roßbach, F., Dr., Direktor, früher in Düsseldorf.
Schlegel, Bauinspektor, früher in Berlin.

Bibliotheken, an welche die Vereinsschriften zum Mitgliederbeitrag abgegeben werden.

Aachen. Technische Hochschule.
Barmen. Naturwissenschaftlicher Verein.
Berlin. Geologisch-paläontologisches Institut und Museum der Universität.
Bielefeld. Naturwissenschaftlicher Verein für B. und Umgegend.
Bochum. Westfälische Berggewerkschaftskasse.
Bonn. Kgl. Oberbergamt.
„ Mineralogisch-petrographisches Institut der Kgl. Universität.
„ Geologisch-paläontologisches Institut der Kgl. Universität.
„ Zoologisches und vergleichend-anatomisches Institut der Kgl. Universität.
„ Landwirtschaftlicher Verein für Rheinpreußen.
Breslau. Kgl. Oberbergamt.
Buer i. W. Kgl. Berginspektion.
Dortmund. Wilhelm-Augusta-Viktoria-Bücherei.
„ Chemisches Kabinett der Oberrealschule.
„ Naturwissenschaftlicher Verein.
Düsseldorf. Löbbecke-Museum.
„ Naturwissenschaftlicher Verein.
Elberfeld. Naturwissenschaftlicher Verein.
Ensdorf a. d. Saar. Kgl. Berginspektion I.
Essen a. d. Ruhr. Stadtbibliothek.
„ „ „ „ Verein für die bergbaulichen Interessen im Oberbergamtsbezirk Dortmund.
Klausthal a. Harz. Kgl. Oberbergamt.
Koblenz. Naturwissenschaftlicher Verein.
„ Entomologen-Verein.
Köln. Verein zur Förderung des Museums für Naturkunde.
Krefeld. Naturwissenschaftlicher Verein.
Laach. Abtei Maria-Laach.
Luisenzeche (Grube Luise) bei Horhausen, Westerwald. Lehrerverein für Naturkunde.
Minden. Kgl. Regierung.
Mörs. Naturwissenschaftlicher Verein.
München-Gladbach. Museum.
Münden, Prov. Hann. Kgl. Forstakademie.
Münster i. W. Bibliothek der Kgl. Universität.

Neuwied. Stadtbibliothek.
„ Verein für Naturkunde, Garten- und Obstbau.
Recklinghausen. Kgl. Bergwerksdirektion.
Remscheid. Mathematische Gesellschaft.
Saarbrücken. Kgl. Bergwerksdirektion.
Siegen. Kgl. Bergschule.
„ Stadtbibliothek.
Straßburg i. E. Geognostisches und paläontologisches Institut der Kais. Universität.
Trier. Kgl. Kaiser-Wilhelm-Gymnasium.
„ Friedrich-Wilhelm-Gymnasium.
„ Verein für Naturkunde.
Tübingen. Kgl. Universitätsbibliothek.
Venlo. Collegium Albertinum.

Am 1. Dezember 1912 betrug:

die Zahl der Ehrenmitglieder	3
die Zahl der ordentlichen Mitglieder:	
im Regierungsbezirk Köln	121
„ „ Koblenz	29
„ „ Trier	19
„ „ Aachen	22
„ „ Düsseldorf	55
„ „ Arnsberg	47
„ „ Münster	88
„ „ Minden	7
„ „ Osnabrück	2
in den übrigen Provinzen Preußens	67
„ „ anderen Teilen des Deutschen Reiches	22
im Ausland	9
unbekannten Aufenthaltorts	3
Bibliotheken	46
	540

Mitgliederzahlen der angegliederten Vereine:

Naturwissenschaftliche Abteilung der Niederrheinischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde zu Bonn . . 50
Medizinisch-naturwissenschaftliche Gesellschaft zu Münster i. W. 100

Niederrheinischer geologischer Verein 393
Botanischer Verein für Rheinland-Westfalen 235
Zoologischer Verein für Rheinland-Westfalen 240

Medizinische Abteilung der Niederrh. Ges. f. Natur- u. Heilkunde zu Bonn 201

Rheinischer Provinzial-Lehrerverein für Naturkunde . . 1200
Westfälischer „ „ „ „ . . 582
Naturwissenschaftliche Gesellschaft in Aachen 208
Naturwissenschaftlicher Verein in Barmen 59
„ „ für Bielefeld u. Umgegend 350
„ „ in Dortmund 283
„ „ „ Düsseldorf 422
„ „ „ Elberfeld 118
„ „ „ Koblenz 350
Verein zur Förderung des Museums für Naturkunde in Köln 270
Naturwissenschaftlicher Verein in Krefeld 640
„ „ „ Mörs 110
Verein für Naturkunde in Trier 72

Institute, welche die Berechtigung zur Benutzung der Bibliothek erworben haben.

Bonn. Geologisch-paläontologisches Institut. Direktor Geh. Bergrat Professor Dr. Steinmann.
— Zoologisches und vergleichend-anatomisches Institut. Direktor Geh. Regierungsrat Professor Dr. Ludwig.
— Geographisches Seminar. Direktor Professor Dr. Philippson.

Verzeichnis der Schriften, welche der Verein während des Jahres 1911 erhielt*).

a) Im Tausch.

190 Aachen. Meteorolog. Observatorium: Ergebnisse d. meteorol. Beobachtungen, zugleich Deutsches meteorol. Jahrbuch, Jg. 15.

2522 Aarau. Aargauische naturforsch. Gesellschaft: Mitteilungen, Heft 12.

1941 Agram. Societas historico-naturalis croatica: Glasnik. Godina 22, 23.

5800 Albany. University of the State of New York: —

204 Altenburg. Naturforsch. Gesellschaft d. Osterlandes: —

3687 Amsterdam. Koninkl. akademie van wetenschappen: Jaarboek 1910. Verhandelingen, Afd. Letterk., Deel 12, No. 1. Afd. Natuurkunde Sect. 1. Deel 10, No. 2; Deel 11, No. 1, 2. Sect. 2. Deel 16, No. 1—5. Verslagen en meded. Afd. Letterk. R. 4, Deel 10. Verslagen v. d. gewone Vergaderingen d. wis. en nat. afd., Deel 19.

215 Annaberg. A.-Buchholzer Verein f. Naturkunde: —

3051 Arcachon. Société scientifique et station zoologique: Bulletin de la Station biologique, 13, 1910, Fasc. 1.

226 Augsburg. Naturwiss. Verein für Schwaben und Neuburg: Bericht 39, 40.

5900 Baltimore. Maryland geol. survey: —

238 Bamberg. Naturforsch. Gesellschaft: —

2527 Basel. Naturforsch. Gesellschaft: Verhandlungen, Bd. 22.

246 Bautzen. Naturwiss. Gesellschaft Isis: —

4375 Bergen. Bergens Museum: Aarbog for 1911, Hefte 1, 2. Sars, G. O. An account of the Crustacea of Norway, Vol. 5, Parts 31—36.

---

*) Die Schriften sind unter der Nummer und dem Orte angeführt, unter denen sie im gedruckten Katalog der Vereinsbibliothek stehen.

5908 Berkeley. University of California: Geology, Vol. 6, Nos. 1—11. Botany, Vol. 4, Nos. 7—11. Zoology, Vol 6, Nos. 11–15; Vol. 7, Nos. 1—8. Physiology, Vol. 4, Nos. 4–7.

318 Berlin. Kgl. preuß. Akademie d. Wiss.: Sitzungsberichte 1911.

329 — Kgl. geol. Landesanstalt und Bergakademie: Jahrbuch 1907, Bd. 28, Heft 4; 1910, Bd. 31, Teil 1, 2. Geol. Karte von Preußen u. d. Thür. Staaten, nebst Erläuterungen, Lief. 133, 149, 151, 152, 154, 156, 157. Abhandlungen der kgl. pr. geol. Landesanstalt 60, 61, 66, 67.

335 — Kgl. preuß. Landesanstalt für Gewässerkunde: Jahrbuch f. d. Gewässerkunde Norddtschl. Abflußjahr 1908, 1909.

340 — Kgl. preuß. meteorolog. Institut: Abhandlungen, Bd. 4, Nr. 1—4. Regenkarte der Prov. Ostpreußen 1911.

348 — Kgl. Museum für Naturk., Zool. Sammlg.: Mitteilungen, Bd. 5, Heft 1—3. Bericht f. d. J. 1910.

352 — Gesellschaft naturforsch. Freunde: Sitzungsberichte Jg. 1910.

364 — Deutsche geol. Gesellschaft: Zeitschr., Bd. 63, Heft 1–3. Monatsberichte 1911. Nr. 1—10.

386 — Verein zur Beförderung des Gartenbaues: Gartenflora, Jahrg. 60 nebst Orchis, Mitteilungen des Orchideenausschusses.

396 — Botan. Verein für die Provinz Brandenburg: Verhandlungen, Jg. 52, 1910.

411 — Deutsche entomolog. Gesellschaft: D. entomolog. Zeitschrift, Jg. 1911.

2506 Bern. Schweiz. Naturforsch. Gesellschaft: Neue Denkschr., Bd. 46.

2533 — Bernische Naturforsch. Gesellschaft: Mitteilungen 1910.

3081 Bordeaux. Société des sciences phys. et nat.: Procès verbaux des sciences, Année 1909—10. Bulletin de la commission metéorol. du départm. de la Gironde, Année 1909. Mémoires, Ser. 6, Tome 5, Cahier 1.

3090 — Société Linnéenne: —

5915 Boston. Amer. academy of arts and sciences: Proceedings, Vol. 46.

5920 — Society of nat. history: —

536 Braunschweig. Verein für Naturwissenschaft: —

556 Bremen. Naturwiss. Verein: Abhandlungen, Bd. 20, Heft 2.

568 Breslau. Schles. Gesellschaft f. vaterländ. Kultur: —

590 — Verein für schles. Insektenkunde: Jahresheft 4.

8370 Brisbane. Royal society of Queensland: Proceedings Vol. 23, 1911, Part 1.

5960 Brooklyn. Museum of the B. Institute of arts and sciences: —

1973 Brünn. Mährische Museumsgesellschaft: Zeitschrift des mähr. Landesmuseums, Bd. 11.

1980 — Naturforsch. Verein: Verhandlungen, Bd. 48, 49. Ergebnisse der phänolog. Beobachtungen aus Mähren u. Schlesien i. J. 1905.

3490 Bruxelles. Académie royale des sciences, des lettres et des beaux arts de Belgique: Annuaire 1911. Bulletin 1911, Nos. 1—11.

3496 — Musée royal d'hist. nat. de Belgique: —

3504 — Société royale de botanique: Bulletin, T. 47. Catalogue de la Bibliothèque collective réunie au Jardin bot. de l'état à Bruxelles I. 1911.

3512 — Académie royale de médecine: Bulletin, Sér. 4, T. 25, Nos. 1—9. Mémoires couron. et autres mém. T. 20, Fasc. 8, 9.

3528 — Société belge de géologie: Mémoires, Sér. 2. T. 13, An. 24 = T. 24, Fasc. 3, 4; Sér. 2, T. 13, An. 25 = T. 25, Fasc. 1, 2. Procès verbaux T. 24.

3544 — Société royale zoologique et malacologique: Annales T. 45.

3548 — Société entomologique: Annales, T. 54, 1910.

2034 Budapest. Königl. ungar. geol. Reichsanstalt: Jahresbericht für 1908. Mitteilungen a. d. Jahrbuch, Bd. 17, Heft 1; Bd. 18, Heft 1—3; Bd. 19, Heft 1—4. Schafarzik, Detaillierte Mitteil. ü. d. auf d. Gebiete d. ungar. Reiches befindl. Steinbrüche. 1909. Tóth, Chemische Analyse d. Trinkwassers Ungarns. 1911. Erläuterungen z. agrogeol. Spezialkarte d. Länder d. ungar. Krone, Sectionsblatt m. Erläut., Zone 22, Col. XXIX; Zone 25, Col. XXV.

2039 — Kgl. ungar. geol. Gesellschaft: Földtani Közlöny, Kötet 40, Füz. 11, 12; Kötet 41, Füz. 1—10.

2023 — Kgl. ungar. Nationalmuseum: Annales hist. nat. musei nationalis hungarici, Vol. 9.

8015 Buenos Aires. Museo nacional: Anales, Ser. 3, T. 13, 14.

8050 — Sociedad cientif. argentina: Annal., T. 70, 71.

5965 Buffalo. Society of natural sciences: Bullet., Vol. 10, No. 1.

6025 Cambridge. Mass. U. S. A. Museum of comp. zoology: Bulletin, Vol. 53, Nos. 5, 6; Vol. 54, Nos. 5—9. Memoirs, Vol. 25, No. 3; Vol 42, No. 1. Annual report, 1910—1911.

2661 Catania. Accademia Gioenia: Bolletino, Ser. 2, Fasc. 14—17.

6060 Chapel-Hill. Elisha Mitchell scient. society: Journal Vol. 26, Nos. 3, 4; Vol. 27, Nos. 1, 2.

635 Chemnitz. Naturwiss. Gesellschaft: Bericht 16, 17.

3110 Cherbourg. Société nat. des sciences nat.: —
6125 Chicago. Academy of sciences: Bulletin of the acad. of sciences. Vol. 3, Nos. 4, 5. Special publication No. 3. 1911.
6132 — Field Museum of natural history: Report series Vol. 4, No. 1. Geological series Vol. 3, No. 9; Vol. 4, No. 1.
4395 Christiania. Universitet: Aarsberetning 1906—10.
4430 — Videnskabs-Selskabet: Forhandlinger, Aar 1909, 10.
4435 — Physiographiske Forening: Nyt Magazin, Bd. 46—49.
2544 Chur. Naturforsch. Gesellschaft Graubündens: —
6171 Cincinnati. Lloyd library: Bibliographical contributions Nos. 1—4. Lloyd, Synopsis of the section Ovinus of Polyporus, 1911.
6175 Claremont. Pomona college: —
6180 Cleveland. Geological society of America: Bulletin, Vol. 21, 22.
2961 Coimbra. Sociedade Broteriana: Boletim 25.
6730 Connecticut. Academy of sciences and arts: siehe New Haven.
8120 Cordoba. Arg. Academia nac. de ciencias: —
720 Danzig. Naturforsch. Gesellschaft: —
740 Darmstadt. Verein f. Erdkunde: Notizblatt d. V. f. E. u. der Großh. geol. Landesanstalt, Folge 4, Heft 31.
6270 Davenport. Academy of nat. sciences: —
3720 Delft. École polytechnique: Abhandlungen von: Van der Veen, Meijeringh, van Eldik Thieme, Brower, van der Waerden, Franck.
768 Donaueschingen. Verein f. Gesch. u. Naturgesch. d. Baar: —
4730 Dorpat. Naturforscher-Gesellschaft: Sitzungsberichte, Bd. 20, Heft 1, 2. Schriften 20, 1911. Katalog d. Bibliothek Teil 1, 2.
788 Dresden. Gesellschaft f. Natur- und Heilkunde: Jahresbericht 1910—11.
790 — Naturwiss. Gesellschaft Isis: Sitzungsberichte und Abhandlungen, Jg. 1910.
4575 Drontheim. Kgl. Norske Videnskabers-Selskab: siehe Trondhjem.
3890 Dublin. Royal Irish academy: Proceedings, Vol. 29.
815 Dürkheim. Pollichia: Mitteilungen No. 26.
3940 Edinburgh. Royal society: Proceedings, Vol. 31, Parts 1—4.
3945 — Royal phys. society: Proceedings, Vol. 18, No. 3.
3954 — Botan. society: —

878 Emden. Naturforsch. Gesellschaft: —
890 Erlangen. Physik.-med. Sozietät: Sitzungsberichte, Heft 42.
2680 Firenze, R. Instutito di studi superiori: Publicazioni 1911.
2687 — R. comitato geol. d'Italia: siehe Roma.
2698 — Società entomolog. ital.: Bolletino, Anno 42.
2700 — Stazione di entomologia agraria: Redia, Vol. 7.
920 Frankfurt a. M. Senckenberg. naturforsch. Gesellschaft: Abhandlungen, Bd. 31, Heft 1; Bd. 32, 33. Bericht 42.
957 Frankfurt a. O. Naturwiss. Verein: —
2550 Frauenfeld. Thurgauische naturforsch. Gesellschaft: —
968 Freiburg i. B. Naturforsch. Gesellschaft: Berichte, Bd. 19, Heft 1.
972 — Badischer Landesverein f. Naturkunde: Mitteilungen 1911, Nr. 251—264.
2558 Genève. Société de physique et d'hist. nat.: Mémoires, T. 37, P. 1, 2.
2560 — Conservatoire et jardin botaniques: Annuaire. An. 13, 14.
3460 Gent. Het vlaamsch natuur- en geneskundig congres: Handlingar, H. 15, 1911.
995 Gießen. Oberhess. Gesellschaft f. Natur- u. Heilkunde: —
3980 Glasgow. Natural history society: The Glasgow naturalist, Vol. 3.
1015 Görlitz. Naturforsch. Gesellschaft: Abhandlungen, Bd. 27.
1020 Göttingen. Kgl. Gesellschaft d. Wissensch.: Nachrichten der math.-phys. Klasse 1911, Heft 1—5; 1911. Nachrichten, Geschäftl. Mitteil. 1911.
3818 's Gravenhage. Nederl. dierkundige vereeniging: Tijdschrift, Ser. 2, Deel 12, Afl. 1, 2.
3820 — Nederl. entomol. vereeniging: Tijdschrift voor entomol. Deel 54. Entomol. Berichten, No. 55—60.
2068 Graz. Naturw. Ver. für Steiermark: Mitteilungen, Jg. 1911.
2092 — Zool. Institut: Arbeiten Bd. 9, Nr. 5—8.
2100 — Verein der Ärzte in Steiermark: Mitteilungen, Jg. 48. Mitteilungen d. Steiermärk. Ärztekammer 1911, Nr. 1—12.
1048 Greifswald. Naturwiss. Verein von Neu-Vorpommern und Rügen: Mitteilungen, Jg. 42.
1052 — Geograph. Gesellschaft: Jahresbericht 12.
3732 Haarlem. Hollandsche maatschappij d. wetensch.: Archives néerland. des sciences exactes et nat. Ser. 3, A, Tome 1, Livr. 1, 2; B, Tome 1, Livr. 1, 2.
3736 — Musée Teyler: Archives, Ser. 2, Vol. 12, Partie 2.
5525 Halifax. Nova Scotian institute of science: —
105 Halle. Kaiserl. Leopoldinisch-Carolinische deutsche Akademie der Naturforsch.: Leopoldina, Heft 47.

1072 Halle. Naturwissenschaftl. Verein für Sachsen u. Thüringen: Zeitschrift f. Naturwissenschaften, Bd. 82, Heft 1—5.
1076 — Verein für Erdkunde: Mitteilungen 35.
1087 Hamburg. Wissenschaftl. Anstalten: Jahrbuch 27. Beiheft 1, Heft 18; Beih. 2, Jg. 27, Beih. 3, Jg. 1909. Astronom. Abhandl. d. Sternwarte Bd. 2. Mitt. a. d. Mus. f. Völkerkunde 1908. Mitt. a. d. Physik. Staats-Laboratorium 1910.
1098 — Naturwiss. Verein: Verhandlungen, Folge 3, Bd. 18.
1100 — Verein für naturwiss. Unterhaltung: Verhandlungen, Bd. 14.
1112 Hanau. Wetterauische Gesellschaft: —
1124 Hannover. Naturhist. Gesellschaft: —
1136 Heidelberg. Naturhist.-med. Verein: Verhandlungen, N. F. Bd. 11, Heft 1, 2.
4760 Helsingfors. Finska vetenskaps societet: Acta, T. 38, No. 4; T. 40, No. 7—8. Öfversigt af förhandlingar, 53. Bidrag til kännedom af Finlands natur och folk, Häftet 68, 70. Meteorolog. Jahrbuch f. Finland, Bd. 4.
4765 — Commission géologique de Finlande: Bulletin, No. 24—30.
4770 — Societas pro fauna et flora Fennica: Acta, Vol. 35. Meddelanden, H. 36, 37.
4780 — Finska läkare sällskapet: Handlingar, Bd. 53. Tigerstadt, Finska Läkaressällskapet 1885—09. Finlands medic. bibliogr. 1910.
2116 Hermannstadt. Siebenbürg. Verein für Naturwissenschaften: Verhandlungen, Bd. 60.
3565 Huy. Cercle des naturalistes hutois. Bulletin, Année 1910, No. 3, 4; 1911 No. 1, 2.
2138 Innsbruck. Ferdinandeum: Zeitschrift, Folge 3, Heft 55.
2142 — Naturwiss.-med. Verein: —
1150 Jena. Med.-naturwiss. Gesellschaft: Jenaer Zeitschrift f. Naturw., Bd. 47.
4730 Jurjew. Naturforscher-Gesellschaft: siehe Dorpat.
1170 Karlsruhe. Naturw. Verein: Verhandlungen, Bd. 23.
624 Kassel. Verein f. Naturk.: Festschrift z. Feier d. 75jähr. Bestehens 1911.
2160 Késmárk. Ungar. Karpathenverein: Jahrb., Jg. 38, 1911.
1194 Kiel. Naturwiss. Verein f. Schleswig-Holstein: Schriften, Bd. 15, H. 1.
4815 Kiew. Société des naturalistes: Zapiski, T. 21, Livr. 3, 4.
4455 Kjøbenhavn. Botaniske forening: siehe Kopenhagen.
2172 Klagenfurt. Naturhist. Landesmuseum von Kärnten: Mitteilungen, Jg. 101.

2180 Klausenburg (Kolozsvárt). Siebenbürg. Museumsver.: Értesitoje = Naturw. Museumshefte, Bd. 4, 1909.
1225 Königsberg i. Pr. Physik.-ökon. Gesellschaft: Schriften, Jg. 51, 1910.
698 Kolmar. Naturhist. Gesellschaft: Mitteilungen, N. F. 10.
4455 Kopenhagen. Botaniske forening: Botanisk Tidsskrift, Bd. 31, Hefte 1, 2.
2186 Krakau. Akademie d. Wiss.: Anzeiger 1911. Katalog literatury naukowej polskiej. Tom. 10, Zes. 3, 4.
1247 Landshut. Botan. Verein: Bericht 19.
2565 Lausanne. Société vaudoise des sciences nat.: Bulletin, Sér. 5, Vol. 47.
6440 Lawrence. University of Kansas: —
3784 Leiden. Rijks Herbarium: Mededeelingen 1910.
3792 — Nederlandsche botan. vereeniging: Recueil des travaux botaniques néerlandais, Vol. 8. Ndldsch. kruidkundig archif, 1910, 11.
—— Leipzig. Universitäts-Bibliothek: 58 Dissertationen.
1278 — Naturforsch. Gesellschaft: Sitzungsberichte, Jg. 37.
1290 — Verein für Erdkunde: Mitteilungen 1910. Wissensch. Veröffentlichungen, Bd. 7.
3584 Liége. Société royale des sciences: —
3596 — Société géologique de Belgique: Annales, T. 37, Livr. 4; T. 38, Livr. 1—3.
3606 — Association des ingénieurs: Annuaire, Sér. 5, T. 24, Bulletin, N. S. T. 34, No. 4; T. 35.
3630 Lierre. La cellule, T. 27, Fasc. 1.
3125 Lille. Société géol. du nord: Annales, T. 38.
2208 Linz. Museum Fransisco-Carolinum: Jahresbericht nebst Beitr. z. Landesk. 69.
2210 — Verein für Naturkunde in Österreich ob der Enns: —
2980 Lisboa. Commissão dos trabalhos geol. de Portugal: Communicaçoes, Tom. 8.
2973 — Société portugaise de sciences naturelles: Bulletin, Vol. 4, Fasc. 1, 2.
2975 — Sociedade de geographia: Boletim, Ser. 28, No. 11, 12; 29, No. 1—8
2982 — Instituto bacteriologico: Archives, Tome 3, Fasc. 3.
4000 Liverpool. Biol. society: Proceed. and transact., Vol. 25.
4005 — Botanical society: —
4040 London. Nature: Vol. 86—88.
4060 — Royal geographical society: Journal Vol. 37, 38.
4070 — Royal microsc. society: Journal 1911.
4085 — Linnean society: Journal, Botany, Vol. 39, Nos. 273—275.

Zoology, Vol. 31, No. 208. Proceedings, Sess. 123. Transactions, Botany, Ser. 2, Vol. 7, P. 15. Zoology, Ser. 2, Vol. 13, P. 4.

4139 London. Zoological society: Proceedings 1911.
1330 Lübeck. Geograph. Gesellschaft u. naturhist. Museum: —
1341 Lüneburg. Naturwiss. Verein f. d. Fürstentum L.: —
4482 Lund. Universitet: Acta, N. F. 6, 1910.
3431 Luxemburg. Institut grand-ducal, Sect. des sciences nat. et math.: Archives trimestrielles 5, Fasc. 1.
3439 — Fauna: Monatsberichte, N. F. Jg. 3.
3140 Lyon. Académie de sciences: Mémoires, Sér. 3, T. 11.
3146 — Société d'agriculture: —
3152 — Société Linnéenne: —
6490 Madison. Wisconsin academy of sciences, arts and letters: Transactions, Vol. 16, Part. 2.
6500 — Wisconsin geological and natural history survey: —
1350 Magdeburg. Museum für Natur- u. Heimatkunde und Naturwissenschaftl. Verein: Abhandlungen und Berichte, Bd. 2, Heft 2.
4200 Manchester. Literary and philos. society: Memoirs and proceedings, Ser. 4, Vol. 55.
1386 Marburg. Gesellschaft zur Beförderung d. ges. Naturwissenschaften: Sitzungsberichte, Jg. 1910.
3164 Marseille. Faculté des sciences: Annales, T. 19.
6540 Medford. Tufts College: Studies, Vol. 3, No. 1.
8465 Melbourne. Royal society of Victoria: Proceedings, N. S. Vol. 23, Part. 1, 2.
1396 Metz. Société d'histoire naturelle: —
1398 — Verein f. Erdkunde: —
8200 Mexico. Sociedad cientifica „Antonio Alzate": Memorias y revista, T. 28, No. 9—12; T. 29, No. 1—6.
8208 — Instituto geologico de Mexico: Bolletin, Num. 28. Parergones, T. 3, No. 6—10.
2732 Milano. R. istituto lombardo: Memorie, Vol. 21, Ser. 3, No. 12, Fasc. 5. Rendiconti, Ser. 2, Vol. 43, Fasc. 17—20; Vol. 44, Fasc. 1—14.
6600 Milwaukee. Public museum: Annual report 28. Bulletin, Vol. 1, Art. 2.
6610 — The Wisconsin nat. history society: Bulletin, Vol. 8, Nos. 3, 4; Vol. 9, Nos. 1—3.
6690 Missoula. University of Montana: —
2754 Modena. Società dei naturalisti e matematici: Atti. Ser. 4, Vol. 13.

8212 Montevideo. Museo national: Annales, Flora Uruguaya, Tomo 4, Entr. 3.

3184 Montpellier. Académie de sciences et lettres: Bulletin, 1911. Mémoires de la section des sciences, Sér. 2, T. 4, No. 3; sect. de médecine, Sér. 2, T. 3.

4830 Moskau. Société imp. des naturalistes: Bulletin, 1910.

1426 München. Kgl. bayer. Akademie d. Wiss., Math.-phys. Kl.: Sitzungsberichte, 1911, No. 1, 2.

1437 — Gesellschaft für Morphologie u. Physiologie: —

1440 — Ornithologische Gesellschaft in Bayern: Verhandlungen, Bd. 10.

1442 — Bayerische botan. Gesellschaft zur Erforschung d. heimischen Flora: Mitteilungen, Bd. 2, Nr. 19—21.

1448 Münster i. W. Westfäl. Provinzialverein f. Wissenschaft und Kunst: Jahresbericht 39.

120 — Vereinigung von Freunden der Astronomie u. kosmischen Physik: Mitteilungen, Jg. 21, 1911.

3196 Nancy. Société des sciences: Bulletin des sciences, Sér. 3, T. 11.

3208 Nantes. Société des sciences nat. de l'ouest de France: Bulletin, Ser. 2, T. 10.

2766 Napoli. R. academia delle science fis. et mat.: Atti, Ser. 2, Vol. 14. Rendiconto, Ser. 3, Vol. 16, Fasc. 10—12; Vol. 17, Fasc. 1—12.

2770 — Società dei naturalisti: —

2780 — Zoolog. Station: Mitteilungen, Bd. 20, H. 1, 2.

1469 Neiße. Philomathie: —

1480 Neubrandenburg. Verein der Freunde der Naturgeschichte in Mecklenburg: —

2570 Neuchâtel. Société des sciences nat.: Bulletin, T. 37.

6710 New Haven. American journal of science: Ser. 4, Vol. 31, [Wh. No. 181], Nos. 181—186; Vol. 32, [Wh. No. 182], Nos. 187—192.

6730 — Connecticut academy of arts and sciences: Memoirs, Vol. 2, 3.

6830 New York. Amer. museum of nat. history: Annual report 42, 1910. Bulletin, Vol. 29.

6841 — Academy of sciences: Annals, Vol. 20, 21.

1496 Nürnberg. Naturhistor. Gesellschaft: —

1512 Offenbach. Verein f. Naturkunde: —

2230 Olmütz. Naturwissenschaftl. Sektion d. Vereins „Botanischer Garten“: —

1523 Osnabrück. Naturwissenschaftl. Verein: Jahresbericht 17.

5580 Ottawa. Geol. and nat. history survey of Canada: Reports, No. 1064. Memoir, No. 4, 9, 10, 11, 15, 16.
3285 Paris. Muséum d'histoire naturelle: Bulletin, 1910, No. 6, 7; 1911, No. 1, 2.
3312 — Société géol. de France: Bulletin, Sér. 4, T. 9, No. 7, 8; T. 10, No. 1—6.
3328 — Société zool. de France: —
1538 Passau. Naturhist. Verein: Bericht 21.
2800 Pavia. Instituto botanico dell' università: —
8550 Perth. Geological survey of Western Australia: Bulletin, Nos. 40, 41. Annual progress report, 1910.
2806 Perugia. Accademia medico-chirurgica: Annali della facolta di medicina, Ser. 3, Vol. 8, Fasc. 3, 4; Ser. 4, Vol. 1, Fasc. 1—4.
6950 Philadelphia. Amer. philos. society: Proceedings, Vol. 50, Nos. 198—201.
6955 — Academy of nat. sciences: Journal, Ser. 2, Vol. 14, P. 3. Proceedings, Vol. 61, P. 3; Vol. 62, P. 3; Vol. 63, P. 1, 2.
2826 Pisa. Società toscana di scienze naturali: Memorie, Vol. 26. Processi verbali, Vol. 19, No. 5. Vol. 20.
2836 Portici. Laboratorio di zoologia generale e agraria della R. scuola superiore d'agricoltura: Bolletino, Vol. 5.
2250 Prag. Kgl. böhm. Gesellschaft d. Wissenschaften: —
2251 — Böhm. Kaiser-Franz-Josefs-Akademie, math.-naturwiss. Kl.: Rozpravy, Ročnik 19; Bulletin internat., Année 15.
2260 — Deutscher naturw.-med. Verein für Böhmen „Lotos": —
2272 — Lese- und Redehalle d. deutschen Studenten: Bericht über das Jahr 1910.
2284 Presburg. Verein für Natur- u. Heilkunde: —
1580 Regensburg. Naturwissenschaftl. Verein: —
1586 — Botan. Gesellschaft: —
2296 Reichenberg i. Böhmen. Verein der Naturfreunde: Mitteilungen, Jg. 40.
3340 Rennes. Université: —
4850 Riga. Naturforscher-Verein: Korrespondenzblatt 54. Arbeiten, N. F. H. 12, 13. Katalog d. Bibl. 1.
8220 Rio de Janeiro. Museo nacional: —
7060 Rochester, N. Y., U. S. A. R. academy of science: Proceedings, Vol. 5, P. 1—38.
2858 Roma. R. accademia dei lincei: Atti. Ser. 5, Rendiconti, Vol. 20, Sem. 1, 2. Rendiconti dell' adunanza solenne, giugno 1911.
2687 — R. comitato geol. d'Italia: Bolletino, Anno 1910, = Ser. 5, Vol. 1, No. 4; Anno 1911, = Ser. 5, Vol. 2, No. 1—3.

2870 Roma. Società geol. italiana: Bolletino, Vol. 30, Fasc. 1—3.
2882 — Società romana di antropologia: Rivista di Antropologia. Atti, Vol. 16, Fasc. 1.
1590 Rostock. Naturforsch. Gesellschaft: Sitzungsber. u. Abh., N. F. Bd. 1, 2.
3350 Rouen. Société des amis des sciences nat.: Bulletin, Sér. 6, année 45.
2578 St. Gallen. Naturwissenschaftl. Gesellschaft: Bericht 1910.
7090 St. Louis. Academy of science: Transactions, Vol. 18, Nos. 2—6; Vol. 19, Nos. 1—10.
7115 — Missouri botanical garden: —
4890 St. Petersburg. Académie imp. des sciences: Bulletin, 1911.
4910 — Comité géologique: Bulletins, T. 29. Mémoires, N. S., Livr. 53, 54, 55, 60.
4912 — Russ.-kaiserl. mineralog. Gesellschaft: Verhandlungen, Ser. 2, Bd. 47.
4920 — Hortus Petropolitanus: —
7210 San Francisco. California academy of sciences: —
8260 Santiago. Deutscher wissenschaftl. Verein: Verhandlungen, Bd. 6, Heft 1.
8282 São Paulo. Museu Paulista: Revista, Vol. 8. Notas preliminares, Vol. 1, Fasc. 2.
2582 Sion (Valais). La Murithienne: —
4505 Stavanger. Museum: Arshefte 1910.
1645 Stettin. Entomol. Verein: Entomol. Zeitung, Jg. 72.
4520 Stockholm. Kongl. vetenskaps akademien: Arkiv f. matem, astron. och fysik, Bd. 7, H. 1, 2. A. f. kemi, miner. och geol., Bd. 4, H. 1, 2. A. f. botanik, Bd. 10. A. f. zoologi Bd. 7, H. 1. Årsbok, 1911. Handlingar, N. F., Bd. 46. Meteorol. iakttagelser, Bd. 52. Nobelinstitut, Bd. 2, H. 1. Les prix Nobel en 1909, 1910.
4528 — Sveriges offentliga Bibliotek: Accessions-Katalog, 24, 25.
4540 — Geolog. föreningen: Förhandlingar, Bd. 33.
4550 — Statens skogs-försöksanstalt: Meddelanden, Heftet 8, 1911.
4560 — Entomol. föreningen: Entomol. Tidskrift, Årg. 32.
1660 Straßburg. Gesellschaft der Wissenschaften: —
1718 Stuttgart. Verein f. vaterländ. Naturkunde in Württemberg: Jahreshefte, Jg. 67. Mitteilg. der geol. Abt. 1911.
8600 Sydney. Australasian association f. the advancement of science: —
8611 — R. Society of New South Wales: Journal and Proceedings for 1910.

8620 Sydney. Linnean society of New South Wales: Proceedings. Vol. 35, P. 4; Vol. 36, P. 1, 2.
8630 — Australian museum: Records, Vol. 8, Nos 1, 2. Report 1911.
8650 — Departement of mines of N. S. W.: Mineral resources, No. 13.
8680 — Departement of agriculture; Agricult. gazette, Vol. 22. Science Bulletin, Nos. 1—4.
8682 — Department of Fisheries: —
4575 Throndhjem. Kgl. Norske Videnskabers Selskab: —
5300 Tokyo. Universität: Mitteilungen a. d. med. Fak., Bd. 9.
5310 — Deutsche Gesellschaft f. Natur- und Völkerkunde Ostasiens: Mitteilungen, Bd. 13, Teil 3.
5315 — Societas zoologica: Annotationes zool. japon., Vol. 7, P. 5.
7250 Topeka. Kansas academy of science: Transactions, Vol. 23, 24.
5625 Toronto. Canadian institute: Transactions, No. 20.
2318 Trieste. Associazione medica: Bolletino, Annata 13, 14.
4588 Tromsø. Museum: —
4603 Upsala. Universitet: Bref och Skrifvelser af och till Carl v. Linné, Afd. 1, Del. 5.
4605 — Geol. institution of the university: —
7270 Urbana. Illinois state laboratory of nat. history: Bulletin, Vol. 9, Art. 4.
3844 Utrecht. Physiologisch laboratorium: Onderzoekingen Reeks 5, No. 12.
2930 Venezia. R. Instituto Veneto: Atti, Ser. 8, T. 11, 12.
4950 Warschau. Annuaire géol. et minéral. de la Russie, Vol. 10, Livr. 10; Vol. 13, Livr. 1—6.
7310 Washington. Carnegie institution: Publications, Nos. 143, 144. List of Publications 1911.
7320 — Smithsonian institution; Miscellaneous collections, Vol. 57, Nos. 1—5, 11—28. Report of the U. S. national museum for the year 1910. Annual report 1909, 1910. Publications, No. 2013. Contributions to knowledge, No. 1948.
7325 — Smithsonian institution. U. S. national museum: Bulletin Nos. 75, 76. Proceedings, Vols. 38, 39.
7335 — Smithsonian institution. Astrophysical observatory: —
7480 — U. S. geological survey: Bulletins, Nos. 431—460. Mineral resources 1909. Professional papers, No. 70. Water supply and irrigation papers, Nos. 251—258, 260—270. Monographs, P. 52.
7560 — U. S. departement of agriculture: Bureau of entom.,

Bulletin 81, 83, P. 1; 91—94, P. 1; 95, P. 1, 2; 96, P. 1. Bureau of entom., technical series Bulletin 19, P. 2, 3. Division of ornithol., North American fauna No. 31. Monthly list of publications 1910, 10—12; 1911. Yearbook 1909, 1910.

8800 Wellington. New Zealand institute: Transactions, Vol. 43, 1910.

8810 — Colonial museum and Geol. survey of New Zealand: Bulletin, No. 3.

8820 — Department of lands and survey, New Zealand: —

2362 Wien. K. K. Akademie der Wissenschaften, math.-naturw. Kl.: Sitzungsberichte, Bd. 120. Mitteilungen der Erdbeben-Kommission, N. F. 40, 41. Register 16, z. d. Bdn. 111—115.

2373 — K. K. naturhist. Hofmuseum: Annalen, Bd. 24. Jahresbericht 1909.

2395 — K. K. geol. Reichsanstalt: Jahrbuch, Bd. 60, Heft 4; Bd. 61, Heft 1, 2. Verhandlungen, Jg. 1910, Nr. 17, 18; Jg. 1911, Nr. 1—11.

2420 — Verein z. Verbreitung naturwissenschaftl. Kenntnisse: Schriften, Bd. 51.

2458 — K. K. zool.-botan. Gesellschaft: Verhandlungen, Bd. 61, Heft 1—8.

2468 — Entomolog. Verein: Jahresber. 21, 1910.

1770 Wiesbaden. Nassauischer Verein f. Naturkunde: Jahrbücher, Jg. 64, 1911.

2588 Winterthur. Naturwissensch. Gesellschaft: —

1782 Würzburg. Physikal.-med. Gesellschaft: Sitzungsberichte 1910.

2593 Zürich. Naturforschende Gesellschaft: Vierteljahrsschrift, Jg. 55. Neujahrsblatt f. d. J. 1911.

2515 — Schweizerische botan. Gesellschaft: Berichte, Heft 20, 1911.

1830 Zwickau. Verein f. Naturkunde: —

b) Als Geschenke von den Verfassern, Mitarbeitern und Herausgebern.

Brauns, R. Die kristallinen Schiefer des Laacher-See-Gebietes und ihre Umbildung zu Sanidinit. Stuttgart 1911.

van Calker. Mitteilungen a. d. Mineralogisch-geol. Institut der Reichs-Universität zu Groningen. Bd. 2, Heft 2. Groningen 1910.

Cornetz, Victor. Trajets de fournis et retours au nid. Bull. de l'Inst. général psychol. 10e année 1910.

Geisenheyner, L. Von der Wanderschaft des Frühlingskreuzkrautes. Deutsch. bot. Monatsschrift 1911.

— Die älteste Nachricht ü. d. Bitterling. Zoolog. Beobachter 1911.

— Ornitholog. Mitteilung a. d. Nahegebiet. Zoolog. Beobachter, Jg. 52, 1911.

— Kleine Mitteilungen. 1. Noch einiges über Senecio vernalis. 2. Folgen des Hagelschlages.

— Cecidologischer Beitrag. Berichte d. Bot. u. d. Zool. Ver. f. Rheinl.-Westf. 1910.

Göppner und Baruch. Flora von Dahl. Berichte d. Naturw. Ver. f. Bielefeld u. Umg. 1909, 10, Bielefeld 1911.

Häberle, Dan. Der Pfälzerwald. S.-Abdr. a. d. Wanderbüchlein d. Pfälzerwald-Vereins. Kaiserslautern 1911.

— Über die Meßbarkeit der Fortschritte d.Verwitterung. Jahresbericht u. Mitt. d. Oberrhein. geol. Ver. 1911.

— Das Felsenland des Pfälzerwaldes. Kaiserslautern 1911.

— und Salomon, W. Bericht ü. d. Tagung in Schramberg. Jahresb. u. Mitt. d. Oberrh. geol. Ver. 1911.

Hatch. On the past, present and future of the gold-mining industry of the Witwatersrand, Transvaal. London 1911.

Kukuk. Die mittelschwedischen Erzlagerstätten. Glückauf, Berg- und Hüttenmännische Zeitschrift, Jg. 47, 1911.

Krumbach, Thilo. Grundlinien zur Geophysik von Rovigno. Zool. Anz., Bd. 37, 1911.

Leppla, A. Das Diluvium a. d. Mosel. Jahrb. d. Kgl. pr. geol. Landesanstalt f. 1910.

Rovirosa, José. Pteridographia del Sur de México. México 1910.

Schmidt, Joh. Der Äther u. s. Aggregat-Zustände. 3. Heft. Elberfeld 1911.

Bielefeld. Naturwissenschaftlicher Verein: Bericht ü. d. J. 1909—10.

Bonn. Eifelverein: Eifelvereinsblatt, Jg. 12.

Ebersbach. Humboldt-Verein: Festschrift zur Feier d. 50jähr. Bestehens. Ebersbach 1911.

Essen. Verein f. bergbaul. Interessen im Oberbergamtsbezirk Dortmund: Jahresbericht 1910. Die Bergwerke und Salinen i. J. 1910.

Firenze. Biblioteba nazionale centrale: Bulletino 1911.

Frankfurt a. M. Ärztlicher Verein: Jahresbericht 1909.
Krefeld. Naturwissenschaftlicher Verein: Jahresbericht 1910—1911.
Marienberg. Westerwald-Klub: Westerwälder Schauinsland, Jg. 1—4.
Monaco. Musée océanographique: Bulletin 191—219.
Neuwied. Verein für Naturkunde, Garten- und Obstbau: Festschrift zur Feier des 50jähr. Bestehens 1911.
New-Orleans. The Louisiana State Museum: Bulletin No. 1.
Philadelphia. Zoological society: Annual report 38, 39.
Portland. Society of natural history: Proceedings, Vol. 2, Part 9.
Prag. Wissenschaftliche Gesellschaft deutscher Ärzte: Verhandlungen 1910.
Straßburg i.E. Kaiserliche Hauptstation f. Erdbebenforschung: Monatliche Übersicht 1910.
Trier. Verein f. Mosel, Hochwald und Hunsrück: Blätter f. Mosel, Hochw. u. Hunsrück, 1. Jg. Nr. 5—12; 2. Jg. Nr. 1—5.
Upsala. Läkareförening: Förhandlingar, N. F. 16.

c) Als Zuwendung von anderer Seite.

Von Herrn Professor Dr. Elter in Bonn:

Frizen, Joh. Die wichtigsten Blutlinien des rhein. Kaltblüters. Diss. Bonn 1911.
Hoffmann, Erich. Der Processus coronoides mandibulae der Säugetiere u. s. Beziehungen z. d. Kaumuskulatur, ihrem Kiefergelenk u. Zahnsystem. Diss. Bonn 1911.
Sommereier, Leop. Cephalopoden des tieferen Gault in Perú (Placenticeras u. Knemiceras). Diss. Bonn 1910.
Wildschrey, E. Neue und wenig bekannte Mineralien a. d. Siebengebirge u. s. Umgebung. Diss. Bonn 1911.

Von Herrn Stadtschulrat A. Hahne in Hanau:

Annalen der Wetterauischen Gesellschaft f. d. gesamte Naturkunde, Bd. 1, 1809.
Bergsträßer, J. A. B. Nomenklatur u. Beschreibung d. Insekten i. d. Grafschaft Hanau-Münzenberg. 1.—4. Jg. Hanau 1778—1780.
Festschrift, d. 71. Versammlung deutscher Naturforscher u. Ärzte, gewidmet von der Stadt München.
Nöggerath, Jak. Das Gebirge in Rheinland-Westfalen nach mineral. u. chem. Bezuge. Bd. 1—3. Bonn 1822—24.
Römer, C. F. Das rhein. Übergangsgebirge. Hannover 1844.

Zimmermann, Friedr. Die Adventiv- u. Ruderalflora von Mannheim, Ludwigshaven u. d. Pfalz. Mannheim 1907.
Botanische Zeitung. Jg. 27. 1869.
Mehrere Sonderabzüge.

Von Herrn Oberlehrer Paeckelmann in Elberfeld.
Erster Nachtrag zur Statistik des Stadtkreises Barmen, die Jahre 1865, 1866 u. 1867 umfassend, nach amtl. Quellen bearb. im Bureau d. Ober-Bürgermeister-Amtes. Barmen 1868.

Von Herrn Dr. Francis Simrock in Bonn:
Die Gartenwelt, illustr.Wochenschrift, Jg. 13, 1909; 14, 1910.
Karsten u. Schenck. Vegetationsbilder, 7. Reihe, Heft 8; 8. Reihe, Heft 1—8; 9. Reihe, Heft 1—7.
Mitteilungen d. Deutschen dendrol. Gesellschaft, Jg. 1894, 1896—1909.
Graf Silva Taronca, E Unsere Freiland-Stauden. Leipzig u. Wien 1910.

Von Herrn Berghauptmann Vogel in Bonn:
Lauterborn. Berichte ü. d. Ergebnisse d. biolog. Untersuchung d. Rheines auf der Strecke Basel-Mainz, Nr. 1—8, 1905—08.
Marsson. Bericht ü. d. Ergebn. d. biol. Unters. d. Rheines a. d. Strecke Mainz bis Koblenz, Nr. 1—4, 6—8, 1905—08.

d) Durch Ankauf.

Engler u. Prantl. Die natürlichen Pflanzenfamilien, Lief. 243, 244.
Rabenhorst. Kryptogamen-Flora, Bd. 6, Lief. 14, 15.
Sudre, H. Rubi Europae, Fasc. 4.
Thomé. Flora von Deutschland, Österreich u. d. Schweiz, Lief. 110—146.

Basel u. Genf. Schweizerische paläontol. Gesellschaft: Abhandlungen, Vol. 37.
Chambésy. Herbier Boisier: Bulletin Suppl. Vol. 3, p. 465—800.
Lausanne. Schweizerische geol. Gesellschaft: Eclogae geol. Helvet., Vol. 11, No. 3—6.
London. Zoological society: The zoological record, Vol. 45—47.
Neudamm. Zeitschrift f. wissensch. Insektenbiologie, Bd. 8, Heft 1—3.
Straßburg i. E. Philomatische Gesellschaft in Elsaß-Lothringen: Mitteilungen, Bd. 4, Heft 3.

Verzeichnis der Sammlungsgegenstände, welche der Verein während des Jahres 1911 erhielt.

Als Geschenke:

Für die geologische Sammlung:

Von Herrn Grubendirektor Dr. Ant. Hambloch in Andernach: eine Photographie des freigelegten Einstieges zu einem römischen Tuffstein-Abbau in den Plaidter Tuffsteingruben.

Für die paläontologische Sammlung:

Von Herrn Berghauptmann Vogel in Bonn: Einen Zapfen einer Konifere aus dem Braunkohlenbergwerk Zukunft bei Eschweiler.

Für die botanische Sammlung:

Von Herrn Privatdozent Dr. Thienemann in Münster i. W.: eine Anzahl Kryptogamen aus westfälischen Bächen.

Für die zoologische Sammlung:

Von Herrn Dr. le Roi in Bonn: Eine Sammlung von Floharten aus Westdeutschland, die Originale der von Dr. Alfons Dampf in Königsberg im Jahrgang 1911 der Berichte über die Versammlungen des Botanischen und des Zoologischen Vereins für Rheinland-Westfalen beschriebenen Arten enthaltend.

Ferner eine Sammlung von Pseudoskorpionen aus Westdeutschland.

Von Herrn Privatdozent Dr. Aug. Thienemann in Münster i. Westf.: Die zoologische Ausbeute seiner Untersuchungen der Talsperrenbäche Westfalens.

Bericht über die 69. ordentliche Hauptversammlung vom 30. Mai bis 2. Juni 1912 zu Dortmund.

Die diesjährige Hauptversammlung des Naturhistorischen Vereins erhielt ein besonders festliches Gepräge dadurch, daß der rührige Naturwissenschaftliche Verein zu Dortmund zugleich sein 25jähriges Stiftungsfest feierte und das neue Museum einweihte, welches durch die zielbewußte Tatkraft seines Vorsitzenden Professor Weinert und die opferwillige Unterstützung von seiten einer Reihe von Vereinsmitgliedern aus einer kleinen Schulsammlung zu einer sehenswerten und so stattlichen Sammlung herangewachsen ist, daß die Räume in dem von der Stadt Dortmund dafür überwiesenen Hause sich nur bei geschickter Ausnutzung des Platzes als ausreichend erwiesen. Der freundlichen Einladung des Naturwissenschaftlichen Vereins in Dortmund entsprechend wurde der Begrüßungsabend für die Mitglieder und Gäste des Naturhistorischen Vereins mit dem Festkommers vereinigt, welchen jener zur Feier seines 25jährigen Bestehens in dem Festsaal des Lindenhofes veranstaltete.

Niederschrift über die Verhandlungen am 31. Mai 1912 zu Dortmund.

Donnerstag, den 31. Mai, wurde gegen $9^1/_2$ Uhr in dem von der Stadt Dortmund zur Verfügung gestellten prächtigen Saal des Alten Rathauses die Sitzung durch den Vorsitzenden Berghauptmann Vogel eröffnet, welcher zunächst dem Herrn Oberbürgermeister Dr. Eichoff den Dank des Naturhistorischen Vereins für die ihm von seiten der Stadt Dortmund zugegangene Einladung und dem Vorsitzenden des Naturwissenschaftlichen Vereins zu Dortmund, Professor Weinert, für die gleichzeitig auch von diesem an den Naturhistorischen Verein ge-

richtete Einladung aussprach, sodann die Vertreter der Stadt, des Königlichen Oberbergamtes, der Naturwissenschaftlichen Verbandvereine und die in großer Zahl erschienenen Mitglieder und Gäste des Vereins begrüßte und nach einem kurzen Überblick über die Tätigkeit des Vereins alle aufforderte, seine gemeinnützigen Bestrebungen nach besten Kräften fördern zu helfen. Bürgermeister Dr. Eichoff hieß seitens der Stadt Dortmund, Oberbergrat Schantz seitens des Königl. Oberbergamtes, Professor Weinert namens des Naturwissenschaftlichen Vereins zu Dortmund und der übrigen Verbandvereine den Naturhistorischen Verein herzlich willkommen. Nachdem der Vorsitzende den Rednern für ihre von der Versammlung mit freudigem Beifall aufgenommenen Ansprachen den verbindlichsten Dank ausgesprochen hatte, verlas der Schriftführer Professor Voigt den

Bericht über die Lage und die Tätigkeit des Vereins während des Jahres 1911.

1. **Mitglieder.** Die Zahl der dem Naturhistorischen Verein unmittelbar angehörenden Mitglieder betrug am 1. Januar 1911 405

Davon sind verstorben . . .	7	
ausgetreten . . .	12	
gestrichen, weil nicht zu ermitteln	2	
	— 21	
Eingetreten sind	26	+ 5
		410

Mitglieder d. Naturw. Abt. d. Niederrh. Ges. f. Natur- u. Heilkunde zu Bonn 58
Mitglieder d. Medizin.-naturw. Ges. zu Münster 83
Gesamtzahl der ordentlichen Mitglieder des Naturhist. Vereins am 31. Dezember 1911 551

Als Verbandverein hat sich angegliedert der Verein zur Förderung des Museums für Naturkunde zu Köln (am 9. Juli 1911). Die Zahl der außerordentlichen Mitglieder betrug am 31. Dezember 1911 rund 5100.

2. **Vereinsschriften.** Die Verhandlungen mit Beiträgen von Fliegel, Haas, Hirzebruch, Lauterborn, Martius und Röttgen umfassen $36^5/_8$ Bogen mit sieben Tafeln und einer Textfigur, die Berichte $33^1/_4$ Bogen mit sieben Tafeln und 25 Textfiguren.

3. Kapitalverwaltung. Siehe S. XLVI und XLVII.

4. Bibliothek. In den gegenseitigen Schriftenaustausch traten neu ein das deutsche entomologische Museum zu Berlin, das Rijks-Herbarium zu Leiden und die Geographische Gesellschaft zu Rostock. Größere Zuwendungen wurden unter anderen gemacht von Herrn Stadtschulrat Hahne in Hanau (jetzt Stadtrat in Stettin) und Herrn Dr. Simrock in Bonn.

5. Sammlungen. Durch wertvolle Geschenke wurde hauptsächlich die zoologische Sammlung bereichert, indem Herr Dr. le Roi (Bonn) die Orginale zu der in den Berichten des Zoologischen Vereins veröffentlichten Arbeit von Dr. A. Dampf über Floharten aus Westdeutschland und eine Sammlung von Afterskorpionen, Herr Privatdozent Dr. Thienemann (Münster i. W.) die Originalsammlung seiner Arbeit über die Fauna der Bäche des Sauerlandes dem Museum überwiesen. An den Arbeiten im Museum beteiligen sich wiederum eine Anzahl Mitglieder mit großem Eifer. Herr Hauptlehrer Dohm (Gerolstein, Eifel) bestimmte die reichhaltige Sammlung von Petrefakten aus der Umgegend von Büdesheim. Herr Ferd. Wirtgen (Bonn) ordnete mit Unterstützung des Herrn Lehrer Andres (Bonn) die neuen Zugänge in die Herbarien ein, Herr Lehrer Lengersdorf (Bonn) förderte die Arbeiten in der zoologischen Abteilung.

Allen Herren, welche die Bibliothek und das Museum mit Geschenken bedacht haben, und denen, die ihre wertvollen Kenntnisse und ihre Arbeitskraft für das Bestimmen und die Einordnung der für das Museum eingegangenen Gegenstände freundlichst zur Verfügung gestellt haben, spricht der Vorstand hier nochmals auch öffentlich seinen wärmsten Dank aus.

6. Biologische Untersuchung der Eifelmaare. Auch im Jahre 1911 sind dem Verein wieder von einem Mitgliede die erforderlichen Mittel zur Verfügung gestellt worden, um die Untersuchung der Eifelmaare fortzusetzen, an welcher sich die Herren Professor Voigt (Bonn) vom 8. August bis 7. September, Privatdozent Dr. Thienemann (Münster i. W.) vom 8. bis 16. August, Dr. Georg Schneider (Münster i. W.) vom 28. August bis 5. September beteiligten. Vom 28. August bis 1. September fand in Schalkenmehren unter Leitung von Professor Voigt, Dr. Köp (Elberfeld), Dr. Schauß (Godesberg) und Dr. Georg Schneider (Simmern, Bez. Wiesbaden) ein Ferienkurs statt, an dem fünf Lehrer und ältere Studenten und eine Lehrerin teilnahmen, welche die Absicht haben, in anderen Teilen des Vereinsgebietes die Süßwasserfauna zu untersuchen.

Vermögen des Naturhistorischen Vereins.

Wertpapiere	16 800 Mark
Hypotheken	27 000 „
	43 800 Mark

Haupt-Rechnungs-Abschluß

Einnahme.

		M.	Pf.
Pos. I	Mitglieder	3333	05
II	Verlag	1453	13
III	Kapital- und Bankzinsen	2309	85
IV	Zuwendungen	2096	69
	Gesamteinnahme	9192	72
	Guthaben bei der Bank am 1. Januar 1911	140	—
	Kassenbestand des Schatzmeisters am 1. Januar 1911	133	29
		9466	01

Rechnungsprüfung.

Die vom stellvertretenden Vorsitzenden Geheimen Bergrat Borchers und dem Schatzmeister K. Henry zusammengestellten Rechnungen über die Einnahmen und Ausgaben wurden von den Herren Bergwerksdirektor Koch und Tiermaler De Maes geprüft uud richtig befunden. Der Vorsitzende sprach allen den Dank des Vereins für ihre Bemühungen aus und die Versammlung erteilte auf seinen Antrag Entlastung.

Wahlen.

Zu Rechnungsprüfern für das Geschäftsjahr 1912 wurden die Herren Geheimer Bergrat Professor Dr. Brauns (Bonn) und Professor Dr. Strubell (Bonn), zu ihren Stellvertretern

Vermögen der v. Dechen-Stiftung.

Wertpapiere	16 000 Mark
Hypotheken	24 000 „
	40 000 Mark

für das Jahr 1911.

Ausgabe.

		M.	Pf.	M.	Pf.
Pos. I	Mitglieder			49	25
II	Verlag			4269	50
III	Kapitalverwaltung			20	28
IV	Bibliothek			792	46
V	Sammlungen			101	25
VI	Haus			442	48
VII	Steuern			396	30
VIII	Verwaltung:				
	a) Beamtengehälter und Invalidenversicherung . . .	1597	34		
	b) Hauptversammlung	188	05		
	c) Bürobedürfnisse	140	03		
	d) Feuerversicherung (vorausbezahlt)	—	—		
				1925	42
	Gesamtausgabe			7996	94
	Guthaben bei der Bank am 31. Dezember 1911			1102	—
	Kassenbestand d. Schatzmeisters am 31. Dezember 1911 . . .			367	07
				9466	01

die Herren Professor Dr. Janson (Köln) und Privatdozent Dr. Bally (Bonn) gewählt. Nachdem der Vertreter der im Regierungsbezirk Trier ansässigen ordentlichen Mitglieder Herr Geheimer Bergrat Cleff (Trier) als vortragender Rat in das Handelsministerium berufen worden ist, wurde an seiner Stelle Herr Stadtverordneter Apotheker Schömann in Trier mit der Vertretung der Mitglieder des Regierungsbezirks betraut. Für die Hauptversammlung im Jahre 1912 überbrachte Herr Professor Hülskötter namens des Naturwissenschaftlichen Vereins in Düsseldorf eine Einladung, die von den Mitgliedern des Naturhistorischen Vereins mit lebhafter Zustimmung dankend angenommen wurde. Zum Geschäftsführer für diese Versammlung wurde Herr Professor Hülskötter gewählt.

Vogel. Tilmann. Weinert.

Vorträge.

Vor dem Festkommers des Dortmunder Naturwissenschaftlichen Vereins im Lindenhof hielt am Donnerstag, den 30. Mai, abends 6 Uhr, Herr Privatdozent Dr. Tilmann (Bonn) einen die zahlreiche Zuhörerschaft lebhaft interessierenden Vortrag über Bergbau und Geologie in Westfalen. Seit der Begründung der Geologie als selbständiger Wissenschaft, so führte er aus, haben zwischen ihr und dem Bergbau stets mannigfaltige Beziehungen bestanden. Wenn diese nicht immer in richtiger Weise gewürdigt wurden, so ist das nicht zum Nutzen beider Disziplinen gewesen. Heute muß man für den Bergbaustudierenden neben seinen technischen Kenntnissen eine gründliche geologische Durchbildung verlangen; denn nur so wird er befähigt sein, auch in neu dem Bergbau zu erschließenden Gegenden, etwa beim Ansetzen und Beurteilen von Bohrungen eine erfolgreiche und rationelle Tätigkeit zu entfalten. Andererseits gewinnt die Geologie durch die Aufschlüsse des Bergbaues ein höchst wertvolles und ihr sonst nicht zugängliches Material zur Beurteilung des tieferen Untergrundes mancher Gegenden. Dafür ist die schnelle Entwicklung unserer Kenntnisse von dem geologischen Aufbau der norddeutschen Tiefebene ein beredtes Beispiel aus jüngster Zeit. Nur durch eine genaue Bearbeitung der Bohrproben Hand in Hand mit einer Untersuchung der Oberfläche und unter Verwertung der Resultate geologischer Forschung in benachbarten Gebieten ist es der Geologie möglich geworden, die geologischen Verhältnisse z. B. im nördlichen Westfalen bis heute soweit zu klären, daß sie auch für die bisher durch Bohrungen wenig oder gar nicht aufgeschlossenen Gebiete mit gewisser Sicherheit eine günstige oder abratende Prognose für bergbauliche Versuche geben kann. Die Ergebnisse lassen sich kurz dahin zusammenfassen, daß besonders im westlichen Teil des Münsterschen Beckens die geologischen Verhältnisse des Untergrundes einer Entwicklung des Bergbaues günstig sind, während im Nordosten der Mächtigkeit der Deckgebirgsschichten so groß sein wird, daß die Tiefenlage der flözführenden Schichten in absehbarer Zeit einen rentablen Bergbau ausschließen wird. Kurz gestreift wurde dann noch die Frage, ob auch in der östlichen Fortsetzung der westfälischen Kohlenlager solche im Untergrund der norddeutschen Tiefebene vorhanden sind. Die Geologie muß die Möglichkeit solcher Vorkommen bejahen, wenngleich sich auch irgendwelche präzise Angaben wegen des vollständigen Fehlens von Auf-

schlüssen nicht machen lassen; jedenfalls würden diese Schichten wohl in solch großer Tiefe liegen, daß ihre Aufschließung einer fernen Zukunft angehören dürfte. Der Redner schloß mit dem Wunsch, daß es auch dem Naturwissenschaftlichen Verein des Industriezentrums Dortmund im zweiten Vierteljahrhundert seines Bestehens beschieden sein möge, recht viel Material zur weiteren Klärung des geologischen Bildes unserer Gegend beizuschaffen und rief in diesem Sinne dem Verein ein herzliches „Glückauf" zu.

In der Hauptversammlung am Freitagvormittag sprach zunächst Herr Professor Dr. Krusch, Abteilungsdirigent an der Kgl. geolog. Landesanstalt in Berlin, über das neuentdeckte Kent-Steinkohlenfeld in England und seine Beziehungen zu den westfälischen Steinkohlenfeldern.

Seit der Entdeckung des ersten Steinkohlenflözes bei Dover im Jahre 1890 sind eine größere Anzahl von Tiefbohrungen in Ost-Kent gestoßen worden, deren Resultate so gut wie geheim gehalten wurden. Die Lagerungsverhältnisse des Gebietes sind hoch interessant, da sowohl in bezug auf das Deckgebirge als auch in bezug auf das Produktive Karbon viele Analogien vorhanden sind. Das Deckgebirge besteht im Steinkohlenbezirk hauptsächlich aus Chalk, der dem Senon, Turon und Cenoman entspricht, vorzugsweise aus kreidigem Mergel und Kalken mit Feuersteineinlagerungen besteht und an der Basis glaukonitführend wird (gleich Upper Greensand). Die Schichten der oberen Kreide stimmen also in vieler Beziehung mit denjenigen überein, die wir im Becken von Münster nördlich der Lippe, im nordwestlichen Teile desselben finden. Die Mächtigkeit ist ziemlich konstant und beträgt ca 700 bis 800 Fuß. Unter dem Chalk folgen Gault (bis 270 Fuß mächtig), Lower Greensand (Aptien, bis 100 Fuß mächtig), Wealden (bis 125 Fuß mächtig) und Jura (Oolith), der bis über 300 Fuß stark sein kann. Während die Gaultmächtigkeit ziemlich konstant ist, nimmt diejenige des Lower Greensand, des Wealden und des Jura in nordöstlicher Richtung ab, so daß in den nördlichsten Bohrungen Gault unmittelbar auf produktivem Karbon liegt. Im Norden von Kent stellen sich Eocän (London Ton und liegendere Schichten) ein. Als wasserführende Horizonte sind bekannt die untere Abteilung des oberen und die obere Abteilung des mittleren Chalk, also das untere Senon und das Turon. In Westfalen sind wasserführend vor allen Dingen das Turon, aber auch gewisse Horizonte im Emscher. Zum Unterschied gegen Westfalen fand man bisher das Wasser im Kentdistrikt ohne Druck. Die tieferen Wasserhorizonte gehören dem unteren

Grünsand und der Grenze von Jura und produktivem Karbon an. Die Juraformation interessiert wegen ihrer Eisensteinführung, durch die namentlich die Corallianstufe bekannt geworden ist. Das Erz gleicht der Minette Lothringens und Luxemburgs, hat 29—33 Eisen bei 0,72 Prozent Phosphor. Nach dem Rösten erhielt man ein Material mit 43 Prozent. In tektonischer Beziehung bilden die Deckgebirgsschichten einen ostwestlich streichenden Sattel im Süden von Kent und eine Mulde im Norden. Das Steinkohlengebirge gleicht in petrographischer Beziehung im allgemeinen dem niederrheinisch-westfälischen. Interessant ist aber, daß oolithische Eisenerze in Kent häufig sind und daß sich Kalkbänke einstellen, deren Mächtigkeit nach Osten zunimmt, so daß in der Nähe der Ostküste bei Ebbsfleet eine Bohrung aufgegeben werden mußte. Der Steinkohlenreichtum beträgt im Durchschnitt in Kent zwei Prozent, der Gasgehalt nimmt ziemlich regelmäßig ebenso wie in Westfalen nach dem Liegenden ab und erreicht in den höchsten mir bekannten Horizonten bis über 40 Prozent. Zwei bedeutendere flözleere Mittel sind nachgewiesen, von denen das oberere unter einem Flöz mit 40 Prozent Gas liegt, während das untere im Liegenden und Hangenden durch ein Flöz mit einigen 20 Prozent begrenzt ist. Nach der Pflanzenführung handelt es sich um die Transition Series und eventuell die im Liegenden folgenden Middle Coal Measures. Die Transition Series entspricht der Piesbergstufe. Wenn es sich auch zum großen Teile um gute Kokskohlen handelt, so ist der Distrikt doch zu klein — bisher wurde ein Gebiet von zirka 18 Kilometer Breite und 22 Kilometer Länge erschlossen — um gegenüber dem riesigen westfälischen Industriebezirk ernsthaft in Konkurrenz treten zu können.

Sodann sprach Herr Königliche Geologe Privatdozent Dr. Bärtling (Berlin) über die obere Kreide am Südrande des Beckens von Münster und den Wechsel ihrer faziellen Ausbildung innerhalb des niederrheinisch-westfälischen Industriebezirkes. Der Vortragende wies darauf hin, daß es auffällig sei, daß selbst im gut durchforschten rheinisch-westfälischen Industriebezirk noch über manche geologische Tatsachen wenig Klarheit herrsche, deren Richtigstellung der langen Kleinarbeit der geologischen Landesaufnahme übriggeblieben sei. Die Kreideformation, die unser Steinkohlengebirge überdeckt, ist nicht in allen Teilen des Industiebezirks gleichmäßig ausgebildet, sondern macht einen bemerkenswerten Wechsel in der Richtung von Osten nach Westen durch. Während sich im Osten in der Unnaer

Gegend eine weitgehende Gliederung der einzelnen Kalk- und Grünsandhorizonte durchführen läßt, ist dieses im Westen des Beckens nicht der Fall. In dieser Richtung nehmen sowohl die einzelnen Kalkstufen an Mächtigkeit ab, wie die Grünsandstufen an Stärke zu. Dazu kommt nun, daß in der Nähe des nördlichen Rheintalgrabens (wahrscheinlich unter dem Einfluß von Schaukelbewegungen der einzelnen Gebirgsschollen) einzelne Teile des Kreideprofils entweder nicht zur Ablagerung gekommen sind, oder bereits vor der vollkommenen Verfestigung der Schichten wieder zerstört wurden. Ganz besonders nimmt die Turonformation unter dem Einfluß dieser Umstände von Osten nach Westen an Mächtigkeit ab und verschwindet schließlich in der Nähe des Rheins vollständig. So fehlt diese Formationsstufe bei Mühlheim an der Ruhr ganz, so daß der Emschermergel dort unmittelbar auf das Cenoman zu liegen kommt. Im engsten Zusammenhang mit der petrographischen Ausbildung dieser Schichten steht die Wasserführung des Deckgebirges des produktiven Karbons. Während wir im östlichen Teile des Kohlenreviers bei Unna und Dortmund in der Turonformation eine starke Wasserführung haben, beobachten wir im Westen in der Essener Gegend, wo diese Gebirgsstufe nur noch durch einen 20 Meter mächtigen Komplex von Mergelschichten vertreten wird, eine bemerkenswerte Wasserarmut des Turons. In umgekehrter Richtung nimmt nun die Wasserführung des Emschermergels von Osten nach Westen hin zu. Diese Gebirgstufe liegt bei Dortmund und Unna in Gestalt eines gleichmäßigen grauen Mergels vor; sie wird nach Westen hin sandiger und fester, so daß sie geeignet ist, auf Klüften Wasser zu führen. Ihre Wasserführung ist jedoch niemals eine so bedeutende wie die der Turonformation.

Beide durch anschauliche Profile und Karten erläuterte Vorträge ernteten reichen Beifall und gaben Veranlassung zu einem anregenden, lebhaften Meinungsaustausch.

Nach der Frühstückspause hielt Herr Privatdozent Dr. Thienemann (Münster i. W.) einen gleichfalls sehr beifällig aufgenommenen Vortrag über Talsperren und Eifelmaare.

Man wird, so legte er dar, in der Industriestadt Dortmund wohl geneigt sein, die Talsperren ausschließlich als Werke der Kultur zu betrachten. Aber auch dem Naturforscher bieten diese neugeschaffenen Seen interessante Probleme und bei einem Vergleiche der Talsperren mit den natürlichen tiefen Seen des Westens, den Eifelmaaren, zeigt sich, daß die Talsperre nicht nur ein neugeschaffenes Gewässer ist, sondern einen vollständig neuen Typus eines Binnensees darstellt.

Nicht Herkunft und Alter sind für die Beurteilung der Eigenart der Talsperre ausschlaggebend, vielmehr die Abflußverhältnisse. Die Talsperre hat fast dauernd einen unterirdischen Abfluß, der normale See einen oberirdischen; aus diesen verschiedenartigen Abflußverhältnissen lassen sich die gesamten hydrographischen und hydrobiologischen Unterschiede zwischen Talsperre und natürlichem See ableiten. Während im Eifelmaar in der Tiefe eine annähernd konstante und niedere Temperatur herrscht, erwärmt sich in der Talsperre das Wasser der Tiefe im Sommer bis zu hohen Graden, und diese Erwärmung der tiefen Schichten begünstigt selbstverständlich die Entwicklung der Bodenfauna in außerordentlichem Maße. Die starken Schwankungen des Wasserspiegels der Talsperre verlegen die Angriffsfläche der Brandungswoge an stetig wechselnde Stellen der Uferböschung und so kann sich in der Talsperre ein typisches Brandungsufer und vor allem eine flache Uferbank nicht ausbilden. Da aber diese Uferbank im natürlichen See den Untergrund für den Pflanzengürtel darstellt, der unsere Seen umsäumt, so muß diese Uferpflanzenwelt und mit ihr die Tierwelt des flachen Ufers in der Talsperre fehlen. Littoral und Abyssal sind in der Talsperre gleichmäßig besiedelt. Durch die gewaltigen Wasserschwankungen werden an der Talsperre weit größere Uferflächen alljährlich trocken gelegt als an den Seen. Dieses Austrocknen aber wirkt verjüngend auf den Boden ein. Zudem überzieht sich das trocknende Ufer in großer Ausdehnung mit allerlei Pflanzen, die beim Steigen des Stauspiegels unter Wasser geraten und hier verfaulen. Auf diese Weise wird die Produktivität der Talsperre stark gesteigert. Und vielleicht ist der Reichtum an Organismen in den Talsperren noch größer als in den Maaren der Eifel. Welche Tierwelt die Sperren bewohnt, und auf welchem Wege die Besiedelung dieser neugeschaffenen Seen vor sich gegangen ist, darüber wird in der Sitzung des zoologisch-botanischen Vereins am Samstag berichtet werden.

In der Sitzung des Niederrheinischen geologischen Vereins, welche am Samstag, den 1. Juni, um 9 Uhr in der Aula der Oberrealschule abgehalten wurde, sprachen:

Herr Bergassessor Kukuk (Bochum): a) Über eine neue marine Schicht in der Gasflammkohle des Ruhrkohlenbezirks. b) Über den südlichsten Zechsteinaufschluß im Deckgebirge des rechtsrheinischen Schiefergebirges.

Darauf gaben die Herren Kgl. Geologe Privatdozent Dr. Bärtling (Berlin) und Kgl. Bezirksgeologe Dr. Wunstorf (Berlin) in sehr anschaulicher Weise einen Überblick über das

für die Exkursionen am Nachmittag und am folgenden Sonntag ausersehene Gebiet.

Zum Schluß sprach Herr Privatdozent Dr. Tilmann (Bonn): Über die Tektonik des Appenins.

In der Sitzung des Botanischen und des Zoologischen Vereins für Rheinland-Westfalen, die in dem naturwissenschaftlichen Unterrichtssaal der Oberrealschule und darauf zur Vorführung von Lichtbildern in dem Physiksaal stattfand, wurden die folgenden Vorträge gehalten:

Herr Professor Dr. Frank (Dortmund): Veränderungen in der Dortmunder Flora in neuerer Zeit.

Herr Privatdozent Dr. Thienemann (Münster i. W.): a) Über die hydrobiologischen Verhältnisse der Emscher. b) Über die Fauna der Talsperren.

Herr Dr. Reeker, Leiter des Westfälischen Provinzialmuseums für Naturkunde (Münster i. W.): Heimatliche Tierwelt und Naturdenkmalschutz.

Herr Professor Dr. Stoltz (Dortmund): Über Beobachtungen an Protozoen.

Herr Professor Dr. Tümpel (Hagen i. W.) Biologisches und Anatomisches über *Locusta viridissima*.

Herr Professor Farwick (Viersen): Über die Verbreitung von *Arvicola agrestis* am Niederrhein.

Besichtigungen, Exkursionen, Festlichkeiten.

Der freundlichen Einladung des Naturwissenschaftlichen Vereins in Dortmund zur Teilnahme an dem Festkommers zur Feier seines 25jährigen Bestehens am Donnerstagabend waren zahlreiche Mitglieder des Naturhistorischen Vereins gern gefolgt. Nach den ernsten und heiteren Festreden hielten humoristische Vorträge und Lieder die Mehrzahl der Erschienenen in fröhlicher Feststimmung bis spät in die Nacht hinein zusammen.

Vor dem gemeinsamen Mittagessen am Freitag bot die in den Nebensälen des Kasinos aufgesteltten prächtige Käfersammlung des Herrn Möllenkamp eine manchen Ausruf der Bewunderung hervorrufende Augenweide, den Käferkennern aber durch die Vorführung seltener und bemerkenswerter Arten, auf welche die einzelnen Beschauer aufmerksam zu machen Herr Möllenkamp mit unverdrossenem Eifer stets von neuem gern bereit war, eine ganz besondere Freude. Nach dem Festmahl standen den Teilnehmern an der Versammlung dank dem Entgegenkommen der Stadt und der Besitzer und Leiter großer industrieller Werke eine reiche Auswahl interessanter Sehens-

NOV 13 1922

würdigkeiten der Stadt Dortmund zur Verfügung: die Besichtigung des Naturwissenschaftlichen Museums, des Altertumsmuseums, der Kunstgewerbeschule, des Städtischen Elektrizitätswerkes, der Städtischen Gasanstalt, des Hafens, des Vergnügungsparks Fredenbaum, des Stahlwerkes Hösch, der Zeche Dorstfeld, verbunden mit einer Grubenfahrt. Abends 8 Uhr traf man dann, einer Einladung der Stadt Dortmund folgend, wieder im festlich erleuchteten großen Saale des Alten Rathauses zusammen, der bald bis zum letzten Platze gefüllt war. Ein der westfälischen Gastfreundschaft Ehre machender vortrefflicher Imbiß mit nicht weniger vorzüglichem Dortmunder Bier erweckte schnell eine recht behagliche Stimmung, die erhöht wurde durch die fröhliche Laune, in welche die stattliche Versammlung durch die Tafelmusik, Vorträge eines vortrefflichen Quartettes, Reden und größte Heiterkeit erregende humoristische Vorträge versetzt wurde.

Am Samstagnachmittag fanden nach den Sitzungen des geologischen, botanischen und zoologischen Vereins Exkursionen in der näheren Umgebung von Dortmund statt. Der Niederrheinische geologische Verein unternahm unter der Führung des Herrn Dr. Bärtling einen Ausflug nach Schwerte und Berghofen zur Besichtigung des Karbons, der Kreide und des Diluviums. Der Botanische und der Zoologische Verein für Rheinland-Westfalen machten unter Führung der Herren Professor Dr. Frank und Dr. Thienemann eine Wanderung an der Emscher entlang. Am Abend trafen die Teilnehmer an den beiden Ausflügen in der Kronenburg bei Dortmund wieder zusammen, wo ein gemütlicher Bierabend manchem Gelegenheit gab, sich recht lange von der Nachmittagswanderung auszuruhen. Für den Sonntag waren ganztägige Ausflüge in Aussicht genommen, die aber leider am Nachmittag durch heftiges Regenwetter stark abgekürzt wurden. Der geologische Verein wurde von Herrn Kgl. Bezirksgeologen Dr. Wunstorf geführt, um bei Kettwig und Hösel die Aufschlüsse im Karbon, Oberdevon, Oligozän und Diluvium zu besichtigen. Der botanische und der zoologische Verein fuhren unter Führung der Herren Professor Frank und Dr. Thienemann nach Dahlerbrück und wanderten durch das Glörtal zur Glörtalsperre, auf welcher die zur Untersuchung der Talsperren benutzten Apparate von Dr. Thienemann und Prof. Voigt vorgeführt wurden. Das durch die ungünstige Witterung veranlaßte vorzeitige Ende der Ausflüge hat bei den Teilnehmern an der diesmal erfreulicherweise wieder sehr zahlreich besuchten Versammlung das Gefühl der Befriedigung über die vielseitigen Anregungen, die

ihnen geboten worden sind, nicht beeinträchtigt und sie schieden von Dortmund mit lebhaftem Danke, dem sich der Vorstand des Naturhistorischen Vereins anschließt, für alle, die ihnen die hier verbrachten Tage eben so lehrreich wie genußreich gestaltet hatten, besonders für die aufopfernde Tätigkeit der Geschäftsführer, welche die Vorbereitungen zu der Versammlung getroffen hatten, des Herrn Bergrat Tilmann und des gerade durch andere Geschäfte sehr in Anspruch genommenen Herrn Professor Weinert sowie der übrigen Mitglieder des Ortsausschusses; mit wärmstem Dank für das freundliche Entgegenkommen der städtischen Behörden, vor allem des Herrn Oberbürgermeisters Dr. Eichoff, und für die Bereitwilligkeit, mit welcher die Besitzer großer Werke die Besichtigung gestatten; von den Herren aber, welche so erfolgreich bemüht gewesen waren, in ihren Vorträgen und Erläuterungen auf neue Gesichtspunkte für die weitere gemeinsame Durchforschung des Heimatgebietes hinzuweisen und dadurch das Interesse an einer auf gründlichen wissenschaftlichen Arbeiten beruhenden Heimatkunde in weiteren Kreisen zu beleben, schieden sie mit dem angenehm freudigen Gefühl des Dankes, der im stillen hofft, sich bald einmal in irgendeiner Weise durch Befolgung der in den Sitzungen und auf den Exkursionen empfangenen Anregungen erkenntlich erweisen zu können.

Beiträge zur Ornis der Rheinprovinz.

Erster Nachtrag zur „Vogelfauna der Rheinprovinz".

Von

Dr. Otto le Roi in Bonn

und

Hans Freiherr Geyr von Schweppenburg in Müddersheim.

Im Laufe der fünf Jahre, die seit dem Abschluß der „Vogelfauna der Rheinprovinz" von Dr. Otto le Roi (diese „Verhandlungen", Jahrg. 63, 1906, p. 1—325), verflossen sind, hat die Kenntnis von der Verbreitung der Vögel innerhalb der Rheinprovinz in so erfreulicher Weise zugenommen, daß es uns geboten schien, alle die neueren Erfahrungen nunmehr in übersichtlicher Weise zusammenzufassen. Die nachfolgenden „Beiträge" sind als ein Nachtrag zu dem eingangs genannten Werke gedacht und mit vollem Nutzen nur bei stetem Vergleich mit diesem zu gebrauchen, lehnen sich auch durchaus an dieses in ihrer Form an. Es ist die gleiche systematische Anordnung gewählt worden wie dort, im wesentlichen auch die gleiche Nomenklatur. Bei Namenänderungen haben wir stets den in der „V. d. R." angewendeten Namen in Klammern hinzugefügt. Wir hielten es besonders im Hinblick auf diejenigen, welche die „Vogelfauna" von le Roi nicht besitzen und nicht kennen, für zweckmäßig, sämtliche rheinische Vogelarten aufzuzählen, auch diejenigen, über welche wir keine neuen Angaben bringen können. Durch den Umstand, daß wir manche 1906 als Subspezies aufgefaßte Formen nun als vollwertige Arten nennen, umgekehrt Arten von 1906 jetzt als Unterarten betrachten, verschieben sich — abgesehen von den

neu hinzugekommenen Spezies — die Zahlenangaben gegen die der Hauptarbeit. Neu nachgewiesen wurden seitdem *Melanonyx arvensis*, *Ortygometra pusilla* und *Apus melba* sowie die Subspezies *Buteo buteo desertorum* und *Turdus torquatus alpestris*. Als neue Brutvögel sind zu bezeichnen *Larus ridibundus*, *Spatula clypeata*, *Charadrius apricarius*, *Ciconia nigra*, *Milvus korschun* und *Fringilla montifringilla*. Somit können wir nunmehr 284 Arten (außerdem vier Subspezies) für die Provinz als sicher nachgewiesen bezeichnen, von denen 156 als Brutvögel zu gelten haben. Kollibay, der Verfasser des gleichfalls 1906 erschienenen vorzüglichen Werkes: „Die Vögel der preußischen Provinz Schlesien", hat auf der Jahresversammlung der „Deutschen Ornithologischen Gesellschaft" zu Danzig die rheinische und die schlesische Vogelfauna einer interessanten vergleichenden Besprechung unterzogen (vgl. Literaturverzeichnis). Wir stellen hier die nach denselben Grundsätzen berechneten Zahlenwerte für die südwestlichste und die südöstlichste Provinz der preußischen Monarchie einander gegenüber: Das Rheinland hat 284 Arten mit 156 Brutvögeln, Schlesien 305 Arten mit 202 Brutvögeln. Demnach besitzt Schlesien 21 Arten und sogar 47 Brutvögel mehr wie unsere Provinz. Abgesehen von der Tatsache, daß die Ornis an Artenzahl zunimmt, je weiter man nach Südosten vorschreitet, erklärt sich dieser besonders bei den Brutvögeln sehr augenfällige Unterschied zugunsten von Schlesien dadurch, daß — wie Kollibay sehr richtig bemerkt — letztere Provinz einerseits im Riesengebirge die höchsten Erhebungen Nord- und Mitteldeutschlands aufzuweisen vermag, andererseits sehr ausgedehnte Teich- und Seengebiete besitzt, wie sie unserer Provinz fast gänzlich mangeln. Bezüglich der Unterschiede beider Faunen im einzelnen muß auf die Originalarbeit hingewiesen werden.

Von Veröffentlichungen sind vornehmlich zwei Arbeiten hervorzuheben, die beide früher nahezu undurchforschte Gebiete betreffen, nämlich die Vogelfauna des Nahetals von L. Geisenheyner sowie die „Brutnotizen

von der holländischen Grenze“ von Dr. Oehmen (vgl. Literaturverzeichnis). Unsere eigenen Untersuchungen der letzten Jahre galten unbekannteren Strecken des linksrheinischen Tieflandes, der Eifel, dem Moseltal von Trier an abwärts und dem Soonwald. Besonders wertvolle umfangreichere Mitteilungen erhielten wir über den Niederrhein von Freiherrn Franz Geyr von Schweppenburg in Caen bei Straelen, über den Mittelrhein von Herrn Oberförster Schirmer in St. Goar, über die Eifel von den Herren Schulrat Dr. Schaffrath in Schleiden, Geh. Regierungs- und Forstrat Witzell in Trier, Bürgermeister Faßbender in Echternacherbrück und den Herren Georg sen. und jun. in Trier, die uns gleichfalls zahlreiche Nachrichten über das mittlere Moseltal und untere Saartal übermittelten. Über das Saartal machte uns ferner belangreiche Angaben Herr Lehrer Th. Schmidt in Malstatt-Burbach, über den Hunsrück Herr Forstmeister Freiherr von Metternich in Xanten und Herr Postmeister Wülfinghoff in Simmern, über das Bergische Land der inzwischen verstorbene Herr Fabrikbesitzer Emil Engels in Engelskirchen. Allen diesen Herren bringen wir unsern besten Dank zum Ausdruck. Des weiteren fühlen wir uns noch für mannigfache freundliche und teilweise sehr bemerkenswerte Mitteilungen und Auskünfte zu Dank verpflichtet gegenüber den Herren Lehrer H. Andres in Bonn, Hauptlehrer Baum in Emmerich, Privatdozent Dr. S. Becher in Gießen, Kgl. Hegemeister Berendes auf Burg Kempenich, Seminarlehrer K. Bertram in Kaiserslautern, Kgl. Hofgärtner Brasch in Brühl, Forstmeister Braß in Birkenfeld, Oberförster Bubner in Schlebusch, Dr. A. Clevisch in Köln-Ehrenfeld, Hauptlehrer Dohm in Gerolstein, A. Eichhorn in Siegburg, Kgl. Hegemeister Emsbach in Neef a. d. Mosel, Konservator G. und R. Fendler in Bonn, Dr. P. Frey in Wiesdorf a. Rh., K. Frings in Bonn, Förster Frölich in Lieser, H. Freiherr von Fürstenberg in Gimborn, Präparator Funk in Köln, Freiherren Max, E. und Th. Geyr

von Schweppenburg in Müddersheim, Fabrikant K. Hahne in Barmen, Direktor Dr. E. Hartert in Tring (Herts., England), Förster N. Heisel in Sellerich bei Prüm, Professor Dr. Hess in Duisburg, Kgl. Förster Hoberg auf der Hardtburg bei Weingarten, Forstmeister Professor K. Hoffmann in Bonn, Oberforstmeister Jaritz in Oldenburg, A. von Jordans in Bonn, Professor Dr. Al. Koenig in Bonn, Förster Kohlen in Tüschenbroich bei Wegberg, Oberförster Künster in Treis, H. Kurella in Bonn, Referendar a. D. Laufs in Bollendorf, L. Graf von Hoensbroech in Kellenberg bei Jülich, Tiermaler E. de Maes in Bonn, Präparator H. Malkowsky in Rheydt, M. Meisner in Oberhausen, cand. zool. H. Meyer in Bonn, Forstreferendar E. Müller in Scharzhof bei Wiltingen, Praeparator Mundt in Aachen, Seminarlehrer J. Nießen in Kempen (Rh.), Lehrer Preuß in Kobern, Chemiker Puhlmann in Krefeld, Privatdozent Dr. A. Reichensperger in Bonn, Oberförster Renne in Imgenbroich, Professor Rosikat in Duisburg-Ruhrort, Roth jr. in Münstereifel, Naturalienhändler H. Sander in Köln, Graf Schack in St. Goar, Freiherr von Schell in Dagstuhl, Fr. W. Schmülling in Königswinter, Gutspächter C. Scholten auf Haus Grind bei Xanten, Präparandenlehrer A. Steeger in Kempen (Rh.), Kgl. Hegemeister Stollenwerk in Forsthaus Jägerhaus bei Montjoie, Professor J. Strunk in Völklingen, Lehrer Venderbosch in Emmerich, Förster Webber in Flutterschen bei Altenkirchen, Kgl. Förster Westram in Meisbrück bei Salm, Dr. P. Wigand in Schwarmstedt (Hannover), Pfarrer Wigger in Kapelle (Westf.), Rektor Wittrup in Rheinberg, Lehrer Zumstein in Dürkheim und manchen anderen.

Den speziellen Angaben über die Verbreitung der Arten haben wir stets den Namen des Beobachters oder die literarische Quelle zugefügt, um jederzeit eine Nachprüfung zu ermöglichen. Die zahlreichen Verbreitungsangaben ohne Namensnennung rühren von den Verfassern selbst her, auch wenn dieses nicht besonders bemerkt ist.

Trotz dieser regen ornithologischen Betätigung gibt es immer noch recht viel zum weiteren Ausbau unserer Provinzialornis zu tun. Wenig durchforscht sind noch die Grenzgebiete nach Holland und Westfalen hin im nördlichsten Zipfel der Provinz, einzelne Teile des weiten Eifelgebietes, das Moseltal von Trier an aufwärts, das untere Saartal und der östlichste Teil des Hunsrücks. Im Westerwald ist seit dem 1899 erfolgten Tode des ausgezeichneten Beobachters K. Sachse nichts mehr geschehen, und auch in dem ganzen Gebiete zwischen Sieg und Ruhr liegen noch große kaum bekannte Strecken. Auf alle diese Landstriche möchten wir hiermit ganz besonders hinweisen.

Fernere Nachrichten und Ergänzungen sind uns nach wie vor sehr willkommen und gelangen in geeigneter Weise zur Verwertung.

Das 1906 gegebene Verzeichnis der ornithologischen Literatur über das Rheinland hat le Roi ergänzt und bis auf die neueste Zeit weitergeführt. Es findet sich am Schlusse der Arbeit.

Bonn und Müddersheim (Kr. Düren), den 31. Dezember 1910.

Die Verfasser.

I. Ordnung: **Urinatores.**

1. Familie: **Alcidae.**

1. *Fratercula arctica* (L.). — Lund.

Ein jüngeres Exemplar der Art wurde am 12. Januar 1907 wiederum bei Emmerich auf dem Rhein von Lehrer Venderbosch erlegt. Es befindet sich nun im Museum A. Koenig-Bonn (le Roi 1908 a, p. 105).

Uria troile (L.). — Trottellumme.

Nach Wemer (1906 c, p. 59) soll um 1885 ein Exemplar in Westfalen bei Warendorf erlegt worden sein.

A. de la Fontaines Angaben über ein zweimaliges Vorkommen in Luxemburg sind sehr fraglich, zumal er die Belegstücke nicht gesehen hat (1897, p. 223).

2. Familie: **Colymbidae.**

2. *Urinator glacialis* (L.) (*Urinator imber* [Gunn.]). — Eistaucher.

In Westfalen nach Landois (1886) und Wemer (1906 c, p. 59) zweimal vorgekommen.

3. *Urinator arcticus* (L.). — Polartaucher.

Nach unseren jetzigen Erfahrungen erscheint der Polartaucher entschieden weit häufiger in der Provinz als der Nordseetaucher. Aus den letzten Wintern sind eine ganze Anzahl Fälle bekannt geworden. Auf dem Rheine wurde er früher öfters bei Wesel erlegt (Hartert im „Neuen Naumann", Bd. XII, p. 135). Bei Niep nahe Mörs wurde am 5. und 15. November 1910 je ein Polartaucher im Jugendkleide geschossen (H. Otto 1910 e, p. 289). Zwei junge Vögel wurden um den 20. November 1908 bei Ensen oberhalb Köln erbeutet, kurz darauf ein weiteres junges Tier in der gleichen Gegend (Funk; le Roi vid.). Ein ♀ juv. vom 10. November 1908 von der Herseler Insel steht im Museum A. Koenig-Bonn. Der früher erwähnte Vogel Dr. Reichenspergers wurde nicht bei Bonn, sondern bei Koblenz geschossen. Auf der Sieg bei Siegburg-Mülldorf kam am 8. Dezember 1906 ein ♂ juv. zu Schuß (G. Fendler; le Roi vid.). In der Eifel, auf dem Laacher See, wurde ein juv. Ende Dezember 1908 geschossen (G. Fendler; le Roi vid.), auf der Mosel bei Trier ein juv. im Dezember 1896 (Georg). Von der Nahe erwähnt Geisenheyner (1908, p. 99) ein juv. aus der Provinz, welches im April 1907 in Kreuznach erlegt wurde. Drei weitere Vögel wurden am 18. November 1908 bei Kreuznach erbeutet, ein anderer am 10. Dezember 1908 bei Gensingen (Geisenheyner vid.). Auf der oberen Nahe bei Hoppstädten ist im Frühjahr 1907 ein Tier zur Strecke gekommen und noch im Besitz von A. Roos in

Weyerbach (Th. Schmidt). Ein junges Stück aus der gleichen Zeit von der Saar bei Saarbrücken hat le Roi durch Güte von Herrn Th. Schmidt untersuchen können.

4. *Urinator septentrionalis* (L.) (*U. lumme* [Gunn.]).— Nordseetaucher.

Im Dezember 1908 wurde ein Stück bei Euren an der Mosel erlegt (Georg). Ein ♀ juv. wurde am 1. Dezember 1910 bei Kirchberg im Hunsrück lebend gefangen und dem Zoologischen Garten in Köln übersandt. Durch die Liebenswürdigkeit des Herrn Direktor Dr. Wunderlich erhielten wir den Vogel (jetzt im Museum A. Koenig).

5. *Colymbus cristatus* L. — Haubensteißfuß.

Der Haubentaucher war nach Franz Freiherr von Geyr noch in den 90er Jahren des vergangenen Jahrhunderts am Niederrhein auf den Seen von Krickenbeck ein seltener Vogel. Damals wurden nur im Frühjahr und Herbst einzelne Exemplare auf den Seen bemerkt. Am 23. August 1899 schoß er dort den ersten Vogel, ein junges Tier. Seitdem hat sich die Art daselbst stark vermehrt und ist ständiger Brutvogel geworden. Im Juli 1906 beobachteten wir Haubentaucher auf dem Breyeller See und nach Hess und Meisner wurden Vögel im Juli 1909 auf dem alten Rhein in Bienen bei Empel erlegt Vielleicht brütet die Art auch an diesen beiden Orten. Einen bei Neuß Anfang Januar 1909 geschossenen Vogel sahen wir bei H. Sander-Köln, einen anderen eben getöteten Ende Februar 1907 in Aachen, ein weiteres Stück aus früheren Jahren von der Roer bei Kirchberg nahe Jülich in der Sammlung A. Eichhorn-Siegburg. Im Museum A. Koenig befindet sich ein ♀ juv. vom 2. Dezember 1906 vom Rhein bei Hersel. In der Eifel beobachteten wir am 8. August 1909 ein Stück auf der Urfttalsperre. Auf der Mosel wurde nach Feltgen (Monatsber. Ges. Luxemburg. Nat. N. F. I, 1907, p. 370) je ein Vogel bei Leningen am 15. Januar 1907 und bei Schengen am 25. August 1907 erlegt, nach Georg ein ♀ April 1906 bei Trier-Zurlauben. Bei Wallerfangen unterhalb Saar-

louis an der Saar brütet *Col. cristatus* nach Dr. Clevisch. Auf der Saar bei Malstatt-Burbach ist die Art nach Th. Schmidt vorgekommen, auf der Nahe bei Bretzenheim nach Geisenheyner (1908, p. 99), auf der Sieg ein juv. um 1880 bei Friedrich-Wilhelms-Hütte (A. von Jordans), im Bergischen bei Sonnborn (Eickes).

Aus Westfalen ist die Art nicht als Brutvogel bekannt.

6. *Colymbus griseigena* Bodd. — Rothalssteißfuß.

Ein ♀ wurde im September 1888 bei Manderscheid in der Eifel erlegt (Georg).

7. *Colymbus auritus* L. — Ohrensteißfuß.

M. Meisner schoß im Januar 1905 auf dem Niederrhein gegenüber Haus Mehrum südlich von Wesel bei Eisgang ein Exemplar. Ein junges Tier wurde um 1880 auf der Sieg bei Friedrich-Wilhelms-Hütte erlegt (A. von Jordans).

8. *Colymbus nigricollis* (Brehm). — Schwarzhalssteißfuß.

Die Art überwintert bisweilen bei uns. Geisenheyner (1908, p. 99) kennt Fälle des Vorkommens im Januar und Februar.

Auf der Mosel bei Bernkastel wurden zweimal Vögel erlegt, im April 1898 und ein ♀ im Dezember 1902 (Georg). Von der Nahe erhielt ihn Geisenheyner (1908, p. 99) mehrfach. Ende Januar 1907 sah er eine Schar von 10—12 Stück bei Niederhausen.

9. *Colymbus nigricans* Scop. — Zwergsteißfuß.

In der Tiefebene vorgekommen auf den Niepkuhlen bei Krefeld (Puhlmann 1908, p. 132) und bei Brühl (Brasch), am Mittelrhein bei Bonn, in der Eifel bei Gemünd (Schaffrath), auf der Urfttalsperre (zur Brutzeit 1909), auf dem Laacher See (Juli 1910), bei Münstereifel (Roth), Gerolstein (Dohm), Clausen (Juni 1905) und Gillenfeld (Georg), ferner allwinterlich auf der Prüm und Sauer (Faßbender), auf der Mosel bei Lieser und Trier, wo er vielleicht auch brütet (Georg), im Bergischen bei Opladen (Roth). Im Nahegebiet ist die Art nach Geisen-

heyner (1908, p. 100) sehr verbreitet, auch in den höheren Teilen, und brütet daselbst vielfach. Im Saargebiet ist sie bei Saarbrücken ein sehr zahlreicher Wintergast und wurde auch im Sommer 1907, 1909 und 1910 auf dem Drahtzugweiher sowie dem Weiher bei St. Nicolas beobachtet, sodaß ein Brüten daselbst anzunehmen ist (Th. Schmidt).

II. Ordnung: **Longipennes.**

3. Familie: **Procellariidae.**

10. *Hydrobates pelagicus* (L.). — Kleine Sturmschwalbe.

4. Familie: **Laridae.**

11. *Stercorarius catarractes* (L.) (*S. skua* [Brünn.]). — Große Raubmöve.

Am 5. Dezember 1893 wurde bei Kreuznach an der Nahe eine junge Raubmöve erlegt, welche nach Geisenheyner (1908, p. 95) dieser Art angehört haben soll.

12. *Stercorarius pomarinus* (Temm.). — Spatelraubmöve.

Im September zu Beginn der neunziger Jahre wurde ein junges Exemplar nahe Caen bei Straelen am Niederrhein erlegt, dessen Reste sich im Museum A. Koenig-Bonn befinden (Franz Freiherr von Geyr). Am 20. Oktober 1908 erbeutete man ein juv. bei Wegberg bei Erkelenz (Kohlen). Ein junges Tier vom Oktober 1848 von Benrath bei Düsseldorf sahen wir 1908 in der Sammlung des Gymnasiums zu Duisburg.

13. *Stercorarius parasiticus* (L.). — Schmarotzerraubmöve.

Gegen 1850 wurde ein juv. bei Wahn geschossen (A. von Jordans), im September 1909 ein ebensolches Stück in der Eifel bei Hetzerath (Georg).

14. *Larus glaucus* Brünn. — Eismöve.

15. *Larus argentatus* Brünn. — Silbermöve.

Am Niederrhein in der Tiefebene wurden zwei junge Vögel um den 20. Januar 1909 bei Worringen er-

legt (Funk; le Roi vid.). Ein juv. schoß Kgl. Hegemeister Emsbach bei Neef auf der Mosel im Februar 1908 (le Roi vid.). Auf der Mosel bei Trier wurde ein juv. im September 1909 erlegt, ein weiteres Stück bei Palzem, März 1902, und in der Eifel bei Hillesheim ein Tier im Dezember 1886 (Georg). Auf der Saar bei Saarbrücken wurde im Winter 1907 und 1909 je ein Vogel geschossen, letzterer aus einem Fluge von zehn Stück (Th. Schmidt).

Larus marinus L. — Mantelmöve.

Puhlmann (1908, p. 132) gibt die Art von Krefeld am Niederrhein als „einzeln und selten" an. Dies genügt uns nicht, um die Art daraufhin als rheinische aufzuführen, da die Nachricht nicht zuverlässig genug erscheint[1]). Auf der Mosel zwischen Sierck und Remich sollen nach de la Fontaine (1897, p. 196) Exemplare vorgekommen sein. Belegstücke scheinen jedoch nicht vorhanden zu sein.

16. *Larus fuscus* L. — Heringsmöve.

17. *Larus canus* L. — Sturmmöve.

Auf dem Rhein wurden 1907 Exemplare bei Oberwinter und nach de Maes bei der Insel Grafenwerth geschossen. Ein altes Tier wurde abseits vom Rhein in der Ebene bei Horrem am 28. Januar 1909 erlegt (Funk; le Roi vid.). Auf der Mosel ist die Art bei Wasserliesch im Februar 1907 erbeutet worden, in der Eifel bei Hillesheim im März 1888 (Georg).

18. *Larus ridibundus* L. — Lachmöve.

In der Tiefebene an der holländischen Grenze bei Kevelaer entdeckte Dr. Oehmen (1908, p. 129) eine kleine Kolonie von etwa 18 bis 20 Nestern, die vermutlich erst

---

1) Nach Abschluß des Manuskriptes sahen wir bei Konservator G. Fendler eine junge *L. marinus*, welche am 23. Januar 1911 auf dem Rheine bei Honnef geschossen wurde. Der Vogel ist im Besitz von Herrn Apotheker Rittershaus in Honnef. — Durch diesen Zuwachs steigt die Zahl der für die Provinz nachgewiesenen Arten auf 285.

wenige Jahre besteht und leider bereits wieder dem Verschwinden nahe ist. Im Nahegebiet in der Nähe von Kreuznach scheint sich nach Geisenheyners (1908, p. 96) Ermittelungen ebenfalls eine Niststelle zu befinden. Ein alter Vogel wurde anfangs Juli bei Monzingen in der Nähe des vermuteten Brutplatzes geschossen; Nester sind bisher noch nicht gefunden worden.

19. *Larus minutus* Pall. — Zwergmöve.

Ein schönes altes Exemplar der seltenen Art, das vierte aus der Provinz, schoß Graf von Schaesberg Anfang Mai 1908 auf den Krickenbecker Seen bei Kaldenkirchen. Es befindet sich in der Sammlung auf Schloß Krickenbeck (le Roi 1908 a, p. 105).

20. *Xema Sabini* (Sab.). — Schwalbenmöve.

Das Exemplar von Gürzenich wurde am 3. September 1893 erlegt.

Aus Holland sind nach Snoukaert van Schauburg (Avifauna Neerlandica 1908, p. 113) zwei Vögel bekannt. Einen dritten von Maastricht erwähnt Fallon (1875, p. 203).

21. *Rissa tridactyla* (L.). — Dreizehenmöve.

Auf der Mosel wurden Vögel erlegt bei Aldegund (März 1903), Minheim (März 1906), Leiwen (Februar 1904) und Trier (Februar 1905), in der Eifel bei Hinterweiler nahe Daun (März 1903; Georg).

Gelochelidon nilotica (Hasselq). — Lachseeschwalbe.

In Westfalen nach Koch (Wemer 1906 c, p. 60) ein ♂ ad. im Juli 1894 bei Laer bei Horstmar erlegt, nach Wigger (in litt.) ein Stück am 16. Mai 1908 bei Ascheberg, in Luxemburg nach de la Fontaine (1897, p. 198) bei Bettenburg am 28. April 1867 geschossen.

22. *Sterna cantiaca* Gm. — Brandseeschwalbe.

Am 29. April 1908 schoß Graf von Schaesberg auf den Krickenbecker Seen bei Kaldenkirchen ein altes Tier, das nun in der Sammlung auf Schloß Krickenbeck steht. Es ist das vierte Exemplar aus der Provinz (le Roi 1908 a, p. 104). Ein fünftes Stück wurde im Mai

1907 an der Mosel bei Oberbillig erlegt (Georg). Zu den drei aus Westfalen genannten Fällen kommen nach Koch (Wemer 1906 c, p. 61) noch zwei weitere von Münster. Wahrscheinlich ist der eine dieser Vögel mit dem Exemplar im Provinzialmuseum identisch.

23. *Sterna hirundo* L. — Flußseeschwalbe.

In der Eifel wurde im Juni 1887 ein Vogel bei Hillesheim erlegt (Georg).

Sterna macrura Naum. — Küstenseeschwalbe.

In Westfalen wurde ein Vogel am 31. Mai 1864 bei Saarbeck erlegt (Landois 1886; p. 329; Wemer (1906 c, p. 61) will ein Exemplar im Herbst 1903 bei Hiltrup erlegt haben. Ein von Hilgert (1908, p. 460) am 8. Mai 1898 bei Frei-Weinheim in Hessen geschossenes ♂ ad. steht im Museum von Erlanger-Ingelheim. A. de la Fontaine (1897, p. 199) erbeutete in Luxemburg einen Vogel Ende August 1856 auf der Mosel und kennt ein weiteres Stück von Vance aus dem Frühjahr 1861.

24. *Sterna minuta* L. — Zwergseeschwalbe.

An der Mosel bei Quint wurde ein ♀ im September 1887 geschossen (Georg), auf der Nahe bei Bretzenheim ein Stück vor längeren Jahren (Geisenheyner 1908, p. 98).

In Luxemburg sind nach de la Fontaine (1897, p. 200) wiederholt Exemplare auf der Mosel vorgekommen.

25. *Hydrochelidon leucopiera* (Schinz). — Weißflügelige Seeschwalbe.

26. *Hydrochelidon nigra* (L.). — Trauerseeschwalbe.

In der Tiefebene bei Weiler, Kreis Euskirchen, beobachteten wir am 5. Juni 1906 zwei Individuen, die aber dort keinesfalls brüteten. Im Sommer 1906 wurden drei junge Vögel bei Oberhausen geschossen. In der Eifel stellte sich am 27. Mai 1908 ein Flug von etwa 30 Stück bei Kempenich ein, von denen fünf erbeutet wurden (G. Fendler; le Roi vid.). Von der Nahe kennt Geisenheyner (1908, p. 98) ein junges Tier aus dem September 1880 von Kreuznach (le Roi vid.) sowie zwei alte ♂♂ von Ippelsheim vom 24. Mai 1905. Ein altes

Tier wurde um 1880 bei Friedrich-Wilhelms-Hütte an der Sieg geschossen. (A. von Jordans.)

In Westfalen nistet die Art nach Wigger (in litt.) seit etwa 10 bis 15 Jahren zwischen Nienborg und Epe.

III. Ordnung: **Steganopodes.**

5. Familie: **Phalacrocoracidae.**

27. *Phalacrocorax carbo* (L.). — Kormoran.

Am Niederrhein hielt sich ein Flug von 20—30 Stück im August 1907 einige Tage an den Niepkuhlen bei Krefeld auf, siedelte dann an den Rhein über und verschwand bald darauf (Puhlmann). An der Siegmündung beobachtete E. de Maes am 8. April 1910 ein Exemplar. In der Eifel erlegte Oberförster Renne ein Exemplar im Februar 1908 bei Imgenbroich. Auf der Sauer wurde im Oktober 1896 ein Vogel erbeutet (Georg). Th. Schmidt beobachtete am 27. und 28. Dezember 1907 auf der Saar bei Güdingen unweit Saarbrücken zwei Vögel, am 28. und 29. Dezember 12 km saaraufwärts bei Großblittersdorf nahe Saargemünd wohl die gleichen Exemplare. Im Gebiet der Nahe bei Oberstein wurde im Oktober 1889 von zwei Vögeln einer geschossen (Geisenheyner 1908, p. 94) und bei Bretzenheim vor einigen Jahren ebenfalls ein Tier (Geisenheyner) erbeutet. Bei Nohfelden an der oberen Nahe wurden im Sommer 1907 zwei Kormorane, ♂ und ♀, erlegt und im Winter 1906/07 mehrere Vögel auf der Nahe zwischen Heimbach und Nohfelden beobachtet (Th. Schmidt).

28. *Phalacrocorax graculus* (L.) — Krähenscharbe.

6. Familie: **Sulidae.**

29. *Sula bassana* (L.). — Baßtölpel.

IV. Ordnung: **Lamellirostres.**

7. Familie: **Anatidae.**

30. *Mergus merganser* L. — Gänsesäger.

Auf dem Rhein wurden Vögel erlegt an der Herseler Insel, bei Langel (Museum A. Koenig), Mehlem und

Oberwinter (G. Fendler), in der Tiefebene bei Wissen, Kreis Geldern, Januar 1909, ferner auf den Niepkuhlen bei Krefeld (Puhlmann 1908, p. 132), auf der Mosel bei Trier März 1886 und Oktober 1890 (Georg), auf der unteren Nahe bei Bretzenheim wiederholt (Geisenheyner 1908, p. 87), im Saargebiet November 1901 auf dem Weiher von St. Nicolas im Warndtwald bei Saarbrücken (Th. Schmidt), auf der Sieg bei Friedrich-Wilhelms-Hütte um 1880 (A. von Jordans.). Auf der Niers bei Straelen sah Franz Freiherr von Geyr den letzten, ein ♀, am 8. Januar 1897. Früher zeigte er sich in kalten Wintern dort regelmäßig, erscheint aber heute, nach der Verunreinigung der Niers durch Fabrikabwässer, nicht mehr.

31. *Mergus serrator* L. — Mittlerer Säger.

Auf dem Rhein wurde ein ♀ bei Düsseldorf am 7. Januar 1907 geschossen (R. Fendler), ein ♂ um 1900 bei Bacharach. Auf der Emscher bei Oberhausen schoß M. Meisner die Art im strengen Winter 1889/90 mehrfach. Ein ♀ von der Roer bei Kirchberg nahe Jülich aus den 90er Jahren sahen wir im Besitze von A. Eichhorn-Siegburg. Die Angabe vom Vorkommen bei Krickenbeck in der V. d. R. 1906, p. 36, ist zu streichen. In der Sammlung des Grafen Schaesberg befindet sich kein Vogel der Art (Franz Freiherr von Geyr). Auf der unteren Nahe erschien sie in früheren Zeiten wiederholt, so bei Bretzenheim (Geisenheyner 1908, p. 87).

32. *Mergus albellus* L. — Zwergsäger.

Auf dem Rheine wurde bei der Herseler Insel ein ♀ am 4. Februar 1907 erlegt (Museum A. Koenig-Bonn), ein ♂ juv. bei der Insel Grafenwerth Ende Dezember 1907 (E. de Maes), ein ♂ ad. bei Mehlem Anfang März 1909 (G. Fendler). Ein auf der Mosel bei Kobern vor Jahren geschossenes ♀ ad. sahen wir bei Lehrer Preuß in Kobern. Ein weiteres auf der Mosel bei Ehrang im Februar 1905 erlegtes ♀ erhielt Georg. Ein ♀ von der unteren Sieg vom 31. Dezember 1908 befindet sich im Museum

A. Koenig-Bonn. In der Tiefebene schoß Franz Freiherr von Geyr ein ♂ auf der Niers bei Caen im Winter 1901/02, A. Eichhorn-Siegburg ein ♀ auf der Roer bei Kirchberg nahe Jülich im Januar 1901 (le Roi vid.). Auf den Krickenbecker Seen wurde ein ♀ am 27. Dezember 1908 erbeutet. Im Jahre 1790 wurde ein ♂ ad. und am 11. Januar 1740 ein ♀ bei Metternich an der Swist geschossen, wie zwei mit Jahreszahlen versehene Ölbilder von der Hand des Malers L. Bichelmay beweisen. Diese Bilder befinden sich auf Haus Velbrück in Mechernich im Besitz von Herrn Fritz Felten, Burg Friesheim (H. Frhr. v. Geyr vid.). Professor Heß sah ein um 1900 auf der Ruhr bei Menden geschossenes Stück.

33. *Somateria mollissima* (L.). — Eiderente.

Am 21. November 1909 erlegte Herr A. Metz-Marienburg-Köln bei Rodenkirchen auf dem Rhein ein noch in seinem Besitz befindliches ♂ juv. (H. Sander; le Roi vid.).

34. *Oidemia fusca* (L.). — Samtente.

Am Niederrhein soll die Art bei Krefeld auf den Niepkuhlen vorgekommen sein (Puhlmann 1908, p. 132). Auf dem Mittelrhein wurden im Winter 1908/09 zwei Vögel geschossen, ein ♀ ad. von Dr. Bunge am 28. November bei Sinzig und ein ♂ ad. von Herrn Weinstock am 28. Dezember am Trajekt oberhalb Bonn. Beide Stücke stehen nun im Museum Koenig. Auf der unteren Nahe sind in früheren Zeiten mehrfach Exemplare vorgekommen (Geisenheyner 1908, p. 88). Am 24. April 1909 wurde hier wieder ein ♂ ad. bei Bretzenheim erlegt (Geisenheyner). Im November 1909 wurde ein Vogel auf der Saar bei Saargemünd erbeutet (Th. Schmidt).

35. *Oidemia nigra* (L.). — Trauerente.

Die Art soll am Niederrhein bei Krefeld vorgekommen sein (Puhlmann 1908, p. 132). Auf der Mosel bei Ehrang wurde im Februar 1905 ein ♂ geschossen (Georg).

36. *Nyroca marila* (L.). — Bergente.

Am 1. Januar 1905 wurde ein ♂ auf der Roer bei Kellenberg geschossen (H. Frhr. von Geyr vid.) am 5. Januar 1909 ein ♀ ad. auf der Sieg bei Bergheim (Museum A. Koenig), am 18. November 1908 ein ♀ ad. von Bürgermeister Faßbender auf der Sauer bei Echternacherbrück (Museum des Naturhistorischen Vereins in Bonn). Von der unteren Nahe kennt Geisenheyner (1908, p. 88) zwei Fälle, ein ♂ ad. vom 18. Februar 1895 von Aspisheim und ein ♀ aus der gleichen Zeit von Ebernburg.

37. *Nyroca fuligula* (L.). — Reiherente.

Auf dem Rheine an der Herseler Insel am 26. Februar 1907, im Bergheimer Hafen am 21. Februar 1907 (Museum A. König-Bonn), und bei der Insel Grafenwerth Ende Dezember 1907 (E. de Maes) vorgekommen. Auf der Niers bei Caen zeigt sich die Reiherente nicht selten und wurde am 15. und 17. Dezember 1906 geschossen (Franz Freiherr von Geyr). Auf der Emscher bei Oberhausen schoß M. Meisner früher wiederholt Vögel, besonders im strengen Winter 1889/90. 1740 wurde ein ♂ ad. bei Metternich erlegt (Ölbild auf Haus Velbrück, von H. Frhr. von Geyr gesehen. Vgl. die Bemerkungen bei *Mergus albellus*.) Auf der Mosel kam ein ♂ im März 1886 bei Euren zur Strecke, in der Eifel ein ♂ im April 1909 bei Föhren (Georg), auf der Sieg bei Friedrich-Wilhelms-Hütte ein ♂ ad. um 1880 (A. von Jordans). H. Freiherr von Fürstenberg erlegte Anfang Januar 1907 im Bergischen bei Gimborn ein Exemplar.

38. *Nyroca ferina* (L.). — Tafelente.

Vom Rheine befinden sich ein ♀ juv. vom 1. Dezember 1905 sowie ein ♂ ad. vom Dezember 1907, beide von der Herseler Insel, im Museum A. Koenig-Bonn. Bei Bonn wurde ein ♂ ad. Anfang Januar 1908 erlegt (R. Fendler). Auf der Emscher bei Oberhausen hat M. Meisner die Art in früheren Jahren angetroffen und erlegt. In der Eifel wurde ein ♂ im Januar 1889 auf dem Pulvermaar geschossen, ein weiteres ♂ April 1909 bei Daun, im Moseltal ein ♂ im Februar 1903 bei dem Schönfelder Hof nahe

Trier (Georg). Auf den Matheiser Weihern bei Trier erscheint die Art zuweilen in Anzahl (Georg). An der Saar wurde ein ♂ bei Saarburg im Januar 1909 erlegt, im Hunsrück ein ♂ bei Fell im Februar 1901 (Georg), auf der Sieg bei Friedrich-Wilhelms-Hütte zwei Vögel um 1880 (A. von Jordans).

39. *Nyroca rufina* (Pall.). — Kolbenente.

Im Januar 1907 schoß M. Meisner ein Exemplar auf dem Niederrhein gegenüber Haus Mehrum, südlich von Wesel.

Koch erhielt diese Seltenheit einmal aus Westfalen (Wemer 1906 c, p. 64). Nach de la Fontaine (1897, p. 217) wurde 1851 ein Exemplar bei Kockelscheuer in Luxemburg erlegt.

40. *Nyroca nyroca* (Güld.). — Moorente.

M. Meisner hat wiederholt Exemplare bei Bienen nahe Empel auf dem Rhein und bei Oberhausen auf der Emscher erlegt. Bei Krefeld ist die Art auf den Niepkuhlen vorgekommen (Puhlmann 1908, p. 132). Auf der Mosel bei Trier ist sie im Januar 1901 erbeutet worden. November 1907 wurde ein ♀ ad. bei Bretzenheim auf der Nahe geschossen. Das Stück befindet sich in der Kreuznacher Gymnasialsammlung (Geisenheyner 1908, p. 89; le Roi vid.).

41. *Nyroca clangula* (L.). — Schellente.

Bei Oberhausen auf der Emscher schoß M. Meisner mehrfach Vögel. Nach Puhlmann (1908, p. 132) ist sie bei Krefeld auf den Niepkuhlen gefunden worden. Auf der Niers bei Caen erlegte Franz Freiherr von Geyr ein ♀ im November 1897, ein ♀ am 9. Februar 1906 und zwei ♂♂ am 18. Februar 1909. Bei Metternich an der Swist wurde 1720 ein ♀ geschossen (Ölbild auf Haus Velbrück, von H. Freiherr von Geyr gesehen. Vgl. auch *Mergus albellus*.). Einen Vogel von der Roer bei Kirchberg unweit Jülich besitzt A. Eichhorn-Siegburg (le Roi vid.). In der unteren Nahegegend zeigt sich die Art nicht selten (Geisenheyner 1908, p. 88), auch zuweilen im Saargebiet bei Saarbrücken (Th. Schmidt).

42. *Nyroca hyemalis* (L.). — Eisente.

Der zweite bei Kirchberg von A. Eichhorn erlegte Vogel stammt gleichfalls aus dem Dezember 1894 und befindet sich nun im Museum A. Koenig-Bonn.

Auf dem Main wurde ein ♂ juv. im März 1863 bei Aschaffenburg geschossen (Zool. Garten 1865, p. 116), ein weiteres ♂ juv. am 29. November 1908 in der Nähe der Gerbermühle bei Frankfurt (Sammlung J. H. Seeger, Frankfurt Oberrad; le Roi vid.). In Lothringen wurde im Winter 1907/08 ein ♂ ad. auf der Mosel bei Metz erlegt (Gengler, Nat. und Offenbarung 1910, p. 359).

43. *Spatula clypeata* (L.). — Löffelente.

Auf dem Rhein wurden in den letzten Jahren wiederholt Löffelenten bei Wesel erlegt (van Gülpen 1909), ferner am 18. August 1909 ein ♂ in Bienen bei Empel (Meisner). In der Tiefebene schreitet die Art auch in seltenen Fällen zur Fortpflanzung. L. Graf von Hoensbroech stellte im Jahre 1907 bei Kellenberg an der Roer ein Brutpaar fest. Er beobachtete die noch nicht flüggen Jungen nebst der Alten. Ein ♂ ad. wurde ebendort am 18. April 1906 geschossen. Am 10. August 1909 traf Rudolf Graf von Loë bei Goch kaum 100 Schritte von der deutschen Grenze auf holländischem Boden eine Kette von 8 eben flugbaren Löffelenten, von denen er zwei erlegte. Bei Caen bei Straelen seit 1902 alljährlich auf dem Zuge auf der Niers (Franz Freiherr von Geyr). Bei Weiler, Kreis Euskirchen sahen wir ein ♀ am 14. April 1906 und H. Freiherr von Geyr schoß am 17. Mai 1908 ebendort von zwei ♂♂ und einem ♀ ein ♂. Hauptmann Grosmann-Köln erlegte am 8. Oktober 1908 zwei ♀♀ bei Köln-Mengenich. Am 19. März 1907 wurde ein ♂ bei Buschhoven, Kr. Rheinbach, erbeutet (G. Fendler). In der Eifel kam ein ♂ im November 1885 auf dem Pulvermaar zur Strecke (Georg). Auf der Mosel wurden Vögel erlegt bei Treis (♀ im September 1896) und Bernkastel (März und April 1899), auf der Saar bei Dillingen (♂, April 1889; Georg) und Saarbrücken (Th. Schmidt).

Geisenheyner (1908, p. 89) nennt ein Exemplar aus dem Hunsrück vom Volkenbacher Weiher bei Rheinböllen aus den letzten Jahren sowie weitere von Oberstein an der Nahe vom 10. April 1899 und Planig (Hessen) vom Jahre 1907. Bei Haiger im Westerwald wurde am 2. November 1910 ein ♀ erlegt (Sander), auf der Sieg bei Friedrich-Wilhelms-Hütte ein Vogel um 1880 (A. von Jordans).

44. *Anas boscas* L. — Stockente.

In der Tiefebene brütet die Art bei Kevelaer (Oehmen 1908, p. 128), an der Mosel bei Trier (Georg), an der Sauer bei Echternacherbrück (Faßbender), an der Saar bei Schloß Halberg nahe Saarbrücken spärlich (Th. Schmidt), ferner an einer Reihe von Orten im unteren Nahegebiet (Geisenheyner 1908, p. 89). Im Hunsrück schreitet sie am Volkenbacher Weiher bei Rheinböllen zur Fortpflanzung, im Bergischen Lande regelmäßig an den Kruppschen Teichen zwischen Oberkallenbach und Brächen, Kreis Wipperfürth, sowie bei Much, Siegkreis (E. Engels).

45. *Anas strepera* L. — Schnatterente.

Das Exemplar der Sammlung auf Schloß Krickenbeck wurde nicht 1903, sondern am 2. Dezember 1899 von Franz Freiherrn von Geyr geschossen, der im November 1906 einen Vogel sah, welcher unmittelbar an der deutschen Grenze auf holländischem Gebiete bei Arcen, Provinz Holl.-Limburg, erlegt war. Auf der Emscher bei Oberhausen schoß M. Meisner ein Stück im Juli 1886. Ein ♂ juv. im Übergangskleid, im März 1909 bei Föhren nahe Hetzerath in der Eifel geschossen, sah le Roi in Trier bei Herrn Georg (nun im Museum A. Koenig).

46. *Anas penelope* L. — Pfeifente.

In der Tiefebene wurde die Art noch festgestellt auf der Niers bei Caen (früher alljährlich, seit 1890 nicht mehr gesehen, Franz Freiherr von Geyr), bei Weiler, Kreis Euskirchen, auf der Roer bei Kirchberg nahe Jülich (A. Eichhorn; le Roi vid.), in der Eifel bei Montjoie,

ferner bei Schönfeld nahe Zemmer (Georg), im Moseltal bei Trier, Ruwer, Kindel und Treis (Georg). auf der Sauer (Georg), auf der Saar bei Saarburg (Georg), und Saarbrücken (Th. Schmidt), auf der Nahe bei Norheim (Geisenheyner 1908, p. 90).

47. *Anas acuta* L. — Spießente.

Die Art scheint bei uns auch gelegentlich zu überwintern, denn bei Jülich wurde ein ♂ im Januar 1889 geschossen (Georg).

In der Tiefebene bei Caen auf der Niers zeigen sich fast alljährlich einige Paare (Franz Freiherr von Geyr). Nach Puhlmann (1908, p. 132) ist die Art auf den Niepkuhlen bei Krefeld vorgekommen. Bei Weiler, Kreis Euskirchen, beobachteten wir am 14. April 1906 mehrere Exemplare. Bei Brauweiler wurde ein Vogel am 7. März 1910 erlegt (Sander). An der Emscher bei Oberhausen sah M. Meisner 1900 Spießenten und schoß bei Osterfeld im nahen Westfalen mehrere. Auf der Mosel wurden Vögel erlegt bei Trier (♂, März 1905) und Ruwer (♀, November 1907; Georg). Von der unteren Nahe kennt Geisenheyner (1908, p. 90) mehrere Fälle des Vorkommens. A. von Jordans sah 2 um 1880 geschossene Vögel von der Sieg bei Friedrich-Wilhelms-Hütte.

48. *Anas querquedula* L. — Knäkente.

Knäkenten wurden weiter nachgewiesen aus der Tiefebene von Bienen bei Empel (M. Meisner), Caen bei Straelen (seit 1901 alljährlich im April durchziehend; Franz Freiherr von Geyr), Weiler bei Euskirchen, Metternich an der Swist (1740, Ölbild). Bei Krickenbeck wurde am 18. Mai ein altes ♂ geschossen, wodurch das Brüten daselbst wahrscheinlich wird. Aus St. Vith in der Eifel erhielten wir ein ♀ am 19. April 1907 (Museum A. Koenig-Bonn). Nach Georg ist sie hier noch vorgekommen bei Gerolstein (♂, März 1905) und Föhren (♂, September 1908), auf der Mosel bei Treis (♂, März 1893). Im Saartal brütete die Art nach Th. Schmidt auf dem Drahtzugweiher bei Saarbrücken sowie

1906 bei St. Arnual. Im Nahegebiet erscheint sie häufig auf dem Zuge (Geisenheyner 1908, p. 91).

49. *Anas crecca* L. — Krickente.

Nach Geisenheyner (1908, p. 91) hat sie 1907 bei Kreuznach an der Nahe gebrütet.

In Westfalen soll sie nach Wemer (1906 c, p. 64) „überall auf kleinen Teichen“ nisten. In Luxemburg, wo *A. querquedula* Brutvogel ist, nistet *A. crecca* nicht (de la Fontaine 1897, p. 214).

50. *Tadorna tadorna* (L.). — Brandgans.

In der Tiefebene wurde am 12. November 1909 ein Vogel bei Ossenberg nahe Rheinberg geschossen (H. Sander und Wittrup). Zwei alte Exemplare, ♂ und ♀, kamen am 22. Januar 1909 bei Kalk unweit Köln zur Erlegung (Funk; le Roi vid.). Auf dem Rhein bei Zündorf schoß J. Engels am 23. November 1910 eine weibliche Brandente (Sander). Aus dem Hunsrück berichtet Geisenheyner (1908, p. 91) vom Vorkommen eines Individuums im April 1888 bei Stromberg.

51. *Anser anser* (L.). — Graugans.

Am Niederrhein bei Caen wurde je ein Exemplar am 25. Februar 1904 von Franz Freiherr von Geyr und am 2. März 1909 von Max Freiherr von Geyr geschossen.

52. *Melanonyx fabalis* (Lath.). (*Anser fabalis* [Lath.]). — Saatgans.

53. *Melanonyx arvensis* (Brehm). (*Anser arvensis* [Brehm]). — Ackergans.

In Übereinstimmung mit Frohawk (The Zoologist, 1903, p. 41), Alphéraky (The Goses of Europe and Asia, London 1905, p. 97), Salvadori (The Ibis, 1905, p. 530) und anderen halten wir nach Untersuchung einer Reihe von Gänsen der *Melanonyx*-Gruppe *Mel. arvensis* für eine von *Mel. fabalis* wohl zu unterscheidende Art. Ein ♀ ad. des Museums A. Koenig-Bonn vom 21. Februar 1895 von Vilich unweit Bonn sowie ein vor einer Reihe von Jahren bei Bonn erlegtes ♂ des Bonner Universitätsmuseums gehören hierher. Eine wahrscheinlich

bei Wöllstein im Nahegebiet vor Jahren geschossene Gans im Besitze des Kreuznacher Gymnasiums glaubt Geisenheyner (1908, p. 93) als Ackergans bezeichnen zu müssen.

54. *Anser albifrons* (Scop.). — Bläßgans.

Um 1880 wurde ein altes Tier bei Friedrich-Wilhelms-Hütte auf der Sieg erlegt (A. von Jordans).

Anser hyperboreus Pall. — Schneegans.

A. de la Fontaine (1865, p. 274) glaubt, daß 1865 eine Schneegans in Luxemburg zur Beobachtung gelangt sei. Bei der außerordentlichen Seltenheit der Art in Mitteleuropa ist dieser Angabe keinerlei Wert beizumessen.

55. *Branta bernicla* (L.). — Ringelgans.

Auf dem Rhein bei Ruhrort erschien im Februar 1879 ein ganzer Flug, aus dem 21 Stück mit vier Schüssen erlegt wurden (Bernsau 1879, p. 205 und E. Gravemann). Bürgermeister Faßbender (1906 b, p. 362) schoß am 1. Dezember 1906 eine alte Ringelgans auf der Sauer bei Echternacherbrück. Auf der Mosel wurde 1858 ein Exemplar auf Luxemburger Seite bei Remich erlegt (de la Fontaine 1897, p. 206).

56. *Branta leucopsis* Bechst. — Nonnengans.

57. *Cygnus olor* (Gm.). — Höckerschwan.

Weitere Fälle der Erlegung wurden bekannt aus der Tiefebene von Dinslaken (1902, H. Otto 1908 e, p. 830), Wedau bei Duisburg (juv. vom Januar 1897 im Gymnasium zu Duisburg; le Roi vid.), Benrath bei Düsseldorf (ad. 12. Januar 1907, ebendort, le Roi vid.), Meerhoog am Rhein (juv. 26. Oktober 1909, R. Otto 1909 b, p. 187), Neuguth, Bezirk Grevenbroich (Winter 1902, Bauer 1907, p. 708), vom Mittelrhein von Oberwinter (♂ ad. 9. Februar 1907, R. Fendler; le Roi vid.), von der Ahr von Lohrsdorf (24. Januar 1893; Museum A. Koenig; 1906 in der V. d. R. als von der Ahrmündung stammend schon aufgeführt); von der Mosel von Reil (Januar 1893) und St. Mathias bei Trier (März 1895, Georg).

58. *Cygnus cygnus* (L.). — Singschwan.

Die Art ist vorgekommen in der Tiefebene auf

der Niers bei Caen (zwei Ex. 1870, ein Ex. Winter 1903, zwei Ex. Winter 1904; Franz Freiherr von Geyr), Weeze bei Wissen (6. Januar 1908, Th. Schmidt), bei Grossenbaum (16. Januar 1907; Bräutigam 1907, p. 540), auf der Ruhr bei Mülheim-Styrum (juv. Anfang Januar 1909, H. Sander; le Roi vid.). In der Gegend des Mittelrheins um Bonn wurden im Winter 1906/07 mehrere Individuen erlegt, z. B. bei Siegburg-Mülldorf auf der Sieg am 27. Dezember 1906 (G. Fendler). Aus dem Bergischen, von der Agger bei Lohmar, sahen wir ein Exemplar aus dem November 1902. Auf der Nahe bei Kreuznach wurden wiederholt Exemplare erbeutet (Geisenheyner 1908, p. 93), auf der Mosel bei Trier (Januar 1893), auf der Saar bei Konz (März 1895); in der Eifel bei Lammersdorf nahe Hillesheim (Februar 1891, Georg) und Mürlenbach a. d. Kyll (Herbst 1892, Th. Schmidt).

59. *Cygnus Bewicki* Yarr. — Zwergschwan.

Ein Vogel dieser seltenen Art wurde im Februar 1897 bei Trier auf der Mosel geschossen (Georg).

In Westfalen wurde die Art nach Koch (Wemer 1906 c, p. 63) ferner bei Rheine erlegt.

V. Ordnung: **Cursores.**

8. Familie: **Charadriidae.**

60. *Haematopus ostralegus* L. — Austernfischer.

Am Rheine bei Emmerich erlegte Lehrer Venderbosch am 15. August 1906 ein Exemplar (le Roi 1908 a, p. 104). Bei Ossenberg a. Rh., Kreis Mörs, zeigten sich im Sommer 1907 drei Vögel, von denen einer zur Strecke kam (M. Meisner). Bei Haus Knipp nahe Ruhrort erbeutete Herr Bernsau jr. am 2. Dezember 1910 einen Austernfischer (F. Bernsau). In der Eifel wurde ein ♂ bei Lissingen im Oktober 1899 geschossen (Dohm; jetzt Museum A. Koenig). Das 1906 von Carden an der Mosel genannte Stück stammt aus dem Juli 1897, wie Georg uns mitteilt, der ferner ein ♀ im September 1889 von Cues-Bernkastel erhielt.

61. *Arenaria interpres* (L.). — Steinwälzer.

62. *Cursorius gallicus* (Gm.) — Rennvogel.

63. *Glareola fusca* (L.). — Brachschwalbe.

In Westfalen soll sie nach Lambateur (Wemer 1906 c, p. 66) „mehrere Jahre hintereinander an der Lippe" gesehen worden sein. Wenn keine Belegexemplare vorliegen, so beruht dies zweifellos auf einer Verwechslung.

64. *Squatarola squatarola* L. — Kiebitzregenpfeifer.

65. *Charadrius apricarius* L. — Goldregenpfeifer.

Als Brutvogel neu für die Provinz.

In der Tiefebene bei Terporten, Kreis Kleve, fast alljährlich auf dem Zuge (Franz Freiherr von Geyr). Von ganz besonderem Interesse ist der Nachweis des Brütens der Art auf dem Hohen Venn durch Oberförster Renne. Herr Renne, der den Vogel genau kennt, fand vor mehreren Jahren ein Nest mit Eiern und beobachtete den Brutvogel in der Nähe. Er traf die Art alljährlich, zuletzt noch 1910 eine Familie von zwei alten und drei jungen Tieren, von denen er ein junges Stück als Belegexemplar schoß. Die Fundorte sind uns genau bekannt, doch sehen wir aus naheliegenden Gründen davon ab, sie näher anzugeben. Im Moseltal kamen Exemplare bei Kenn (September 1899) und Konz (September 1909) zur Strecke (Georg). Im Hunsrück wurde bei Brücken an der Traun ein Vogel erlegt, der in der Birkenfelder Gymnasialsammlung (Geisenheyner 1908, p. 85) steht. Auch bei Lampaden (Oktober 1898) und Morbach (September 1903) wurden Stücke erbeutet (Georg). An der unteren Nahe ist er gegen früher selten geworden, wird aber noch dann und wann auf dem Zuge geschossen (Geisenheyner 1908, p. 85).

In Westfalen fand ihn Prof. Koenig in den 70er Jahren als Brutvogel in der Hollicher Heide bei Burgsteinfurt. Ein Ei von dort befindet sich noch in seinem Museum. Pfarrer Wigger kennt die Art noch als Nistvogel der Gegend zwischen Nienborg und Epe (Wemer 1906 c, p. 65). A. de la Fontaine (1897, p. 151)

schreibt, alljährlich nisteten einige Paare auf den Hoch-Mooren der Ardennen, besonders in der Umgebung von St. Hubert in Belgien. Inwiefern diese Angaben zutreffen, entzieht sich unserer Kenntnis.

66. *Charadrius morinellus* L. — Mornellregenpfeifer.

Es bestätigt sich, daß die Art alljährlich das Gebiet durchzieht.

In der Tiefebene wurde am 6. September 1906 ein junger Vogel bei Rickelrath erlegt (le Roi 1908 a, p. 105). Theodor Freiherr von Geyr schoß am 12. September 1908 einen einzelnen jungen Vogel bei Müddersheim und Franz Freiherr von Geyr einen ebensolchen am 27. August 1910 bei Schloß Arff nahe Worringen (Museum A. Koenig). In den nördlichen Vorbergen der Eifel wurden bei Wollersheim am 26. August 1907 aus einem Zuge von 12—15 Stück vier Exemplare durch Herrn Froitzheim und andere Jäger erlegt. Oberförster Renne erbeutete einen Mornell im Hohen Venn bei Imgenbroich Mitte September 1909 und Georg erhielt im September 1902 ein ♂ von Eisenach bei Welschbillig in der Eifel.

67. *Charadrius hiaticula* L. — Sandregenpfeifer.

Am Rhein bei Beuel erlegte le Roi am 23. September 1907 ein ♂ (Museum A. Koenig). An der gleichen Stelle war die Art vom 26. August bis 2. Oktober 1909 recht häufig (A. von Jordans und le Roi). Im Nahetal bei Kreuznach schoß von Kittlitz diesen Regenpfeifer 1817 (Moyat und Schuster 1906, p. 361).

Daß er am Rhein bei Bingen und Mainz in Hessen Brutvogel sein soll, wie W. Schuster (1908, p. 125) schreibt, ist sicher irrig. Auch das frühere Brüten an der Mosel in Luxemburg (de la Fontaine 1897, p. 151) bezweifeln wir.

68. *Charadrius dubius* Scop. — Flußregenpfeifer.

Ein ♀ von der Siegmündung vom 9. Mai 1888 steht im Museum A. Koenig. Im Frühjahre 1909 und 1910 zeigten sich wieder Vögel an der Siegmündung. Am 27. Juni 1910

schoß A. von Jordans hier ein ♀ mit stark geschwollenem Ovar, wodurch das Brüten daselbst wahrscheinlich wird. Nach Geisenheyner kommt er bei Bingen auf den Rheinkrippen noch häufig vor. 1907 wurde von Kobbe hier ein Nest gefunden.

An der Mosel und Sauer in Luxemburg brütet die Art nach de la Fontaine (1897, p. 152).

69. *Vanellus vanellus* (L.). — Kiebitz.

An weiteren Brutplätzen sind bekannt geworden aus der Tiefebene Wissen bei Weeze, Kreis Geldern, wo etwa 20 Paare nisten (Franz Freiherr von Geyr), Kevelaer (nicht selten, Oehmen 1908, p. 128), Seelen nahe Xanten (Freiherr von Metternich), aus der Eifel die Weiher von Dreiborn, Kreis Schleiden (Schaffrath). Im Nahegebiet nistete er früher an mehreren Orten, wahrscheinlich aber auch heute noch in der Gegend von Bingen (Geisenheyner).

70. *Oedicnemus oedicnemus* (L.). — Triel.

Am Niederrhein wurde am 13. Dezember 1906, einem bemerkenswert späten Datum, bei Xanten ein Triel geschossen, im Besitz des Xantener Jagdklubs (H. Malkowsky jr.). Ein früher, im Winter 1888/89, am Fürstenberg bei Xanten erlegtes Exemplar erhielt das Museum des Naturhistorischen Vereins in Bonn (le Roi 1908 a, p. 106). Bei Metternich an der Swist wurde am 10. November 1737 ein Triel erlegt, wie ein jetzt noch auf Haus Velbrück vorhandenes Ölbild beweist (H. Frhr. von Geyr vid.). Der 1906 erwähnte Vogel aus dem Jahre 1900 von Wald im Bergischen ist in den Besitz des Museums A. Koenig-Bonn übergegangen.

9. Familie: **Scolopacidae.**

71. *Recurvirostra avosetta* (L.). — Säbelschnäbler.

Ein bei Güls an der Mosel erlegtes Stück befindet sich in der Sammlung der Präparandenanstalt zu Simmern. Die Provenienz ist aber nicht zweifellos sicher (Geisenheyner 1908, p. 81). An der Saar wurde ein ♂ am 17. August 1910 bei Kanzem erlegt (Georg).

72. *Himantopus himantopus* (L.). — Stelzenläufer.

In Belgien soll er 1907 zu Wieder bei Calmpthout brütend gefunden worden sein (Science and Nature 1907, p. 47).

Phalaropus lobatus (L.). — Schmalschnäbliger Wassertreter.

An der Mosel bei Schengen auf dem luxemburgischen Ufer gegen 1860 erlegt (de la Fontaine 1897, p. 171).

73. *Calidris arenaria* (L.). — Sanderling.

74. *Tringa canutus* L. — Isländischer Strandläufer.

Ein Vogel soll am 16. April 1908 bei Saarbrücken erlegt sein (Th. Schmidt). Wir vermuten eine Verwechslung mit einem Totaniden.

75. *Tringa alpina* L. — Alpenstrandläufer.

An der Einmündung der Sieg in den Rhein im Herbst 1909, von Ende August bis Ende September, recht häufig (A. von Jordans und le Roi). An der gleichen Stelle schoß A. v. Jordans auch am 3. April 1909 ein ♂ und am 8. April 1910 E. de Maes ein ♀ (Museum A. Koenig). Bei St. Goar zeigt er sich regelmäßig am Rheinufer im Frühjahr, besonders aber im August, in den letzten Jahren in abnehmender Zahl (Schirmer). An der Mosel wurden Vögel erlegt bei Reil (♀, Oktober 1908), Bernkastel (♂ und ♀, Oktober 1902), Trier (♀ September 1895) und Benrath (♀, Mai 1892; Georg). Für den luxemburgischen Teil der Mosel nennt de la Fontaine (1897, p. 169) die Art einen fast regelmäßigen Durchzügler. Im Hunsrück wurde um 1895 ein Exemplar am Steinbachweiher bei Zerf geschossen (Georg; le Roi vid.).

76. *Tringa ferruginea* Brünn. — Bogenschnäbliger Strandläufer.

77. *Tringa minuta* Leisl. — Zwergstrandläufer.

An der Siegmündung schoß A. von Jordans am 18. September 1909 ein ♀.

Nach de la Fontaine (1897, p. 171) in Luxemburg fast alljährlich durchziehend.

78. *Tringa Temmincki* Leisl. — Grauer Zwergstrandläufer.

Am. 26. August 1909 fanden A. von Jordans und H. Kurella die Art häufig an der Siegmündung und erlegten drei ♂♂ (davon ein ♂ im Museum A. Koenig). Am 27. sahen von Jordans und le Roi ebendort drei Exemplare und am 21. September schoß von Jordans hier ein ♀.

In Luxemburg regelmäßig durchziehend (de la Fontaine 1897, p. 170).

79. *Tringoides hypoleucus* (L.). — Flußuferläufer.

80. *Tringoides macularius* (L.). — Drosselufer-läufer.

81. *Totanus pugnax* (L.). — Kampfläufer.

In der Tiefebene beobachteten wir am 14. und 17. April 1906 bei Weiler, Kreis Euskirchen, zahlreiche Exemplare, im Frühjahre 1907 ebendort einige wenige Vögel. Ein ♀ wurde Anfang Mai 1909 bei Wegberg erlegt (Kohlen). An der Siegmündung schoß A. von Jordans ein einzelnes ♀ 7. Mai 1910. Von Herforst in der Eifel erhielt Georg ein ♂ juv. und im September 1906 (le Roi vid.) An der Mosel wurden im September 1904 ein ♂ juv. bei Bernkastel und ein ♀ juv. bei Igel geschossen (Georg). An der Nahemündung kommt die Art nach Geisenheyner (1908, p. 82) noch heute auf dem Zuge vor.

In Westfalen brütet sie nach Wigger (in litt.) seit etwa 1890 zwischen Nienborg und Epe, nach Wemer (1906 c, p. 67) in der „Brechte“ bei Wettringen. Nach Bertram (in litt.) erscheint sie in der Pfalz im Bruch bei Landstuhl alljährlich von Anfang August ab auf dem Zuge, nistet jedoch nicht daselbst.

82. *Totanus totanus* (L.). — Rotschenkel.

In der Tiefebene bei Bedburg beobachteten wir noch am 17. November 1901 bei ziemlich starkem Froste ein Exemplar. Bei Weiler sahen wir 1906 zur Brutzeit wiederum Vögel, doch nistete die Art nicht daselbst.

Franz Freiherr von Geyr erlegte je ein Exemplar am 23. August 1899 und am 27. April 1905 an der Niers bei Caen. Nach Kohlen wurden Exemplare bei Tüschenbroich, Kreis Erkelenz, geschossen. Nach Puhlmann (1908, p. 131) kommt die Art bei Krefeld vor. In der Eifel beobachteten wir am 23. August 1906 einen Rotschenkel am Laufenbachweiher bei Montjoie und am 9. August 1910 einen Vogel am Pulvermaar. Georg erhielt mehrfach Vögel aus dem Moseltale, z. B. 1909 von Kenn.

83. *Totanus fuscus* (L.). — Dunkler Wasserläufer.

Bei Weiler, Kreis Euskirchen, in der Tiefebene, sahen wir am 17. April 1906 ein Exemplar aus geringer Entfernung; Georg erhielt im August 1887 ein bei Morbach im Hunsrück erlegtes ♀.

84. *Totanus litoreus* (L.). — Heller Wasserläufer.

In der Tiefebene bei Caen an der Niers schoß Franz Freiherr von Geyr am 20. April 1909 einen Vogel. Wir sahen 1906 an den Maaren bei Weiler, Kreis Euskirchen, mehrere Exemplare bis in den Sommer herein. Gebrütet haben die Vögel aber keinenfalls dort. Bei Krefeld zeigt sich die Art nach Puhlmann (1908, p. 131). An der Siegmündung beobachteten wir sie in den letzten Jahren regelmäßig auf dem Zuge. Nach Georg wurden an der Mosel Vögel bei Bernkastel (September 1908), Trier (August 1895) und Konz (♀, Mai 1903) erlegt. Geisenheyner (1908, p. 82) nennt ein Stück des Birkenfelder Gymnasiums von Birkenfeld im Hunsrück, ferner Vögel von Rheinböllen und Ellern sowie Bretzenheim an der Nahe.

85. *Totanus ochropus* (L.). — Waldwasserläufer.

Am Breyeller See in der Tiefebene beobachteten wir am 12. September 1906 einige Vögel. An der Niers bei Caen zieht die Art regelmäßig im Frühjahr und Herbst durch (Franz Freiherr von Geyr), ebenso bei Tüschenbroich, Kreis Erkelenz (Kohlen; le Roi vid.). In der Eifel wurden Vögel erlegt bei Jünkerath (♀, Juli 1904) und Gillenfeld (Juli 1906; Georg). Wir sahen zwei Vögel

am 9. August 1910 am Holzmaar bei Gillenfeld. Im Hunsrück, und zwar im Hochwalde, traf Forstmeister Hoffmann die Art wiederholt im April an Teichen im Röderbachtale an. Nach Geisenheyner (1908, p. 82) besitzt das Kreuznacher Gymnasium ein Exemplar von Winterburg aus dem Frühjahr 1907. Wir beobachteten im Herbst 1906 verschiedentlich Vögel in der Oberförsterei Neupfalz bei Stromberg und Georg erhielt ein ♂ von Holz im westlichen Hunsrück im August 1899.

Nach Fallon (1875, p. 174) soll die Art alljährlich in Belgien in der Provinz Namur wie in den Ardennen brüten, nach Schuster (1908, p. 125) „da und dort" in Hessen im Mainzer Becken. Sichere Beweise hierfür liegen jedoch keineswegs vor.

86. *Totanus glareola* (L.). — Bruchwasserläufer.

In der Tiefebene schoß Förster Kohlen die Art bei Tüschenbroich, Kreis Erkelenz (le Roi vid.). J. Nießen besitzt sie von Kempen.

Daß sie am Rhein und Main brüten soll, wie Schuster (1908, p. 125) behauptet, trifft sicher nicht zu.

87. *Limosa limosa* (L.). — Uferschnepfe.

Ein Vogel wurde nach Prof. Heß an der Ruhr bei Speldorf (Niederrhein) geschossen.

Nach Wigger nistet die Art in Westfalen noch jetzt in der „Brechte" bei Wettringen sowie seit 10—15 Jahren zwischen Nienborg und Epe (Wemer 1906 c, p. 68 und Wigger in litt.).

88. *Limosa lapponica* (L.). — Pfuhlschnepfe.

Am Niederrhein, an der Wuppermündung, beobachtete Dr. Frey (1907 b, p. 465) am 2. Juni 1907 ein Exemplar. Im September 1901 wurde ein Vogel im Moseltal bei Euren erlegt (Georg). Im Hunsrück bei Birkenfeld wurde am 9. Mai 1908 ein ♀ mit stark entwickeltem Eierstock geschossen. Es ist im Besitze von Herrn C. Heintz jr. Birkenfeld (Th. Schmidt).

89. *Numenius arquatus* (L.). — Großer Brachvogel.

In der Tiefebene brütet die Art noch in der Grenzheide bei Kevelaer (Oehmen 1908, p. 128). Vorgekommen ist sie ferner bei Xanten und Weiler, Kreis Euskirchen. An der Siegmündung erlegte J. Waeles am 5. August 1907 einen alten Vogel (Museum A. Koenig-Bonn). Hier beobachtete E. de Maes am 8. April 1910 sieben Vögel. Wir beobachteten am 10. August 1910 vier Exemplare in der Eifel bei Udler von NO. nach SW. ziehend. An der Mosel wurde der Vogel bei Ensch im Dezember 1902 und Euren im September 1909 erlegt (Georg). Geisenheyner (1908, p. 83) nennt Fälle des Vorkommens von Simmern im Hunsrück sowie von Gaulsheim und Bretzenheim an der Nahe.

90. *Numenius phaeopus* (L.). — Regenbrachvogel.

Ein Individuum aus dem Jahre 1907 von Mützenich in der Eifel steht in der Sammlung von Dr. Gutzeit in Montjoie (H. Frhr. v. Geyr vid.). Aus dem Hunsrück steht ein Exemplar von Birkenfeld im Gymnasium zu Birkenfeld, in dem zu Kreuznach ein solches aus dem August 1903 von Sponheim (Geisenheyner 1908, p. 83).

91. *Gallinago media* Frisch. — Große Sumpfschnepfe.

Am Niederrhein wurden nach Max Freiherr von Geyr bei Haus Wohnung b. Wesel in den letzten zehn Jahren etwa acht bis zehn Exemplare erlegt, seit drei Jahren aber keine mehr. Rudolf Graf von Loë schoß am 16. August 1909 einen Vogel bei Hommersum, Kreis Kleve. Die Aufführung der Art von Krefeld durch Puhlmann (1908, p. 13) beruht ohne Zweifel auf der Verwechslung des Namens dieser und der folgenden Spezies. Nach Geisenheyner (1908, p. 83) steht im Birkenfelder Gymnasium ein Stück aus dem Hunsrück, von Birkenfeld.

In Holland brütete *G. media* früher u. a. in der „Peel“, nun aber schon seit langem nicht mehr (Snoukaert van Schauburg, Avifauna Neerlandica 1908, p. 99).

92. *Gallinago caelestis* Frenzel (*gallinago* L.). — Bekassine.

Am Niederrhein brütet die Art regelmäßig bei Caen nahe Straelen (Franz Freiherr von Geyr), in früheren Jahren auch in den jetzt ganz verschwundenen Brüchen bei Mülheim a. Rh. In der Eifel nistet sie bei den Dreiborner Weihern, Kreis Schleiden (Schaffrath), sowie in der Schneifel (Heisel), im Hunsrück im Langenlonsheimer und Sobernheimer Wald (Geisenheyner 1908, p. 83), in der Bürgermeisterei Pfalzfeld, Kreis St. Goar (Schirmer), sowie in der Oberförsterei Morbach (Freiherr von Metternich), im Saargebiet bei Großrosseln im Rosselbruch, bei Ludweiler im Lauterbachtal und bei Krughütte (Th. Schmidt), im Bergischen bei Hangelar (H. Brasch; Eier le Roi vid.).

93. *Gallinago gallinula* (L.). — Kleine Sumpfschnepfe.

Bei Caen nahe Straelen in der Tiefebene wurde am 5. Januar 1906 ein offenbar überwinternder Vogel beobachtet (Franz Freiherr von Geyr). Nach Th. Schmidt wurden überwinternde Stücke im Rosselbruch bei Großrosseln, Saargebiet, am 14. Januar 1908, 12. und 18. Januar 1909 geschossen.

Aus Holland ist das Brüten der Art nicht nachgewiesen (Snoukaert, l. c. 1908, p. 100). Wenn Schuster (1908, p. 126) die Art in Hessen im Mainzer Becken und de la Fontaine (1897, p. 168) in Luxemburg (hier sogar jährlich!) brüten lassen, so bedürfen diese Angaben noch durchaus der Bestätigung.

94. *Scolopax rusticola* L. — Waldschnepfe.

Als weitere Brutplätze wurden bekannt in der Eifel der Kreis Schleiden (Schaffrath), die Schneifel (Heisel) und der Kammerwald bei Ernzen (Faßbender); im Hunsrück die Oberförsterei Morsbach (Freiherr von Metternich), der Langenlonsheimer und Sobernheimer Wald, Hochscheid, Wederath, Pferdsfeld und Ringenberg (Geisenheyner 1908, p. 84), von der Saar die Oberförstereien

Saarbrücken und Karlsbrunn (Th. Schmidt), im Westerwald Pfaffendorf (Gillig 1910, p. 700), im Bergischen der Königsforst und Engelskirchen (E. Engels).

10. Familie: **Otididae.**

95. *Otis tarda* L. — Große Trappe.

An neuen Fundorten können wir nennen aus dem Tiefland Mörs (H. Otto 1908a, p. 515), Wickrath bei Kamp (H. Otto 1908c, p. 636), Walsum (Cloos 1907, p. 820), Merkenich (H. Sander) und Buchholz bei Bedburg; aus der Eifel den Kottenforst (Hoffmann) und Polch im Maifeld (Georg); aus dem Moseltal Sehl bei Kochem (H.) und Trier (Januar 1893, Georg); aus dem Saartal Malstatt-Burbach (Th. Schmidt); aus dem Nahegebiet Bingen, Bosenheim (Hessen), Biebelsheim, Kreuznach und Sobernheim (Geisenheyner 1908, p. 80); aus dem Bergischen Kronenberg (Wüster 1888, p. 159).

96. *Otis tetrax* L. — Zwergtrappe.

In der Tiefebene wurde ein ♀ im Oktober 1901 bei Rossenray nahe Mörs erlegt (H. Otto 1908a, p. 515) und angeblich ein Stück auf der Willicher Heide bei Krefeld (Puhlmann 1908, p. 131); in der Eifel ein ♀ im Dezember 1901 bei Röhl unweit Bitburg (Georg); im Saartal ein Exemplar im Herbst 1906 bei Burbach (Th. Schmidt), im Hunsrück ein Vogel im Jahre 1904 bei Fronhofen, im Nahetal, bereits in Hessen, mehrere Stücke im September 1904 bei Bingen, Bickelheim und Flonheim (Geisenheyner 1908, p. 81), und im Bergischen bei Wahn ein ♀ um 1880 (A. von Jordans).

11. Familie: **Gruidae.**

97. *Grus grus* (L.). — Kranich.

Um den 10. Dezember 1908 wurde am Niederrhein ein ♀ bei Rommerskirchen, Kreis Neuß, geschossen (Funk; le Roi vid.). Kraniche zeigen sich im Winter nur ganz ausnahmsweise in der Provinz.

12. Familie: **Rallidae**

98. *Rallus aquaticus* L. — Wasserralle.

Im Tiefland findet sich *Rallus aquaticus* als Brutvogel im Juni und Juli bei Kevelaer (1908, Oehmen 1908, p. 128), Caen b. Straelen (Franz Freiherr von Geyr), Mörs (1908, H. Otto 1908i, p. 140) und Kempen (J. Nießen). Noch am 10. Dezember 1906 wurde ein Vogel bei Krefeld geschossen (Roloff) und im Ossenbruch bei Schloß Elsum nahe Heinsberg sahen wir ein Stück am 18. Dezember 1907. In der Eifel wurde die Art bei Münstereifel (Roth), Gerolstein (Sammlung Dohm; le Roi vid.) und Meisbrück (Ende Dezember 1901, Westram) erlegt, an der Mosel bei Kobern (Preuß; le Roi vid.) und Trier (allherbstlich; Georg), an der Saar bei Merzig (Museum A. Koenig). Im Saartal nistet sie spärlich in den Kreisen Saarlouis und Saarbrücken (Th. Schmidt). Im Hunsrück brütet sie vereinzelt in der Bürgermeisterei Pfalzfeld (Schirmer). An der Nahe unterhalb Kreuznach ist sie durchaus nicht selten, fehlt aber auch oberhalb nicht und soll früher bei Sobernheim gebrütet haben, wie Geisenheyner (1908, p. 77) berichtet, der ferner Stücke von Bockenau und der Traun kennt.

99. *Crex crex* (L.). — Wachtelkönig.

Nach H. Otto (1908d, p. 412) wurde ein Stück noch am 23. November 1907 bei Xanten erlegt.

In der Tiefebene brütet die Art bei Caen nahe Straelen (Franz Freiherr von Geyr), ebenso in der Eifel bei Mötsch, Kreis Bitburg (Th. Schmidt), im Alschbachtal bei Malstatt-Burbach (Th. Schmidt), im Saartal bei Saarlouis und bis 1907 ständig in den Saarwiesen bei Malstatt-Burbach (Th. Schmidt), ferner im Hunsrück in der Bürgermeisterei Pfalzfeld (Schirmer) und zwischen Simmern und Ohlweiler (Wülfinghoff). An der unteren Nahe bei Gensingen (Hessen) scheint er gleichfalls zu brüten (Geisenheyner 1908, p. 77).

100. *Ortygometra porzana* (L.). — Tüpfelsumpfhuhn.

Die Art brütet im Juni und Juli in der Provinz.

Sie ist in der Tiefebene vorgekommen bei Kevelaer (1908 brütend, Oehmen 1908, p. 128) und Caen bei Straelen (hier jedenfalls Brutvogel; Franz Freiherr von Geyr). Ein Exemplar wurde Ende September 1907 bei Kessenich nahe Bonn gefangen (R. Fendler). Stücke aus der Eifel von Montjoie sahen wir in der Sammlung von Dr. Gutzeit-Montjoie, von Gerolstein in der Sammlung Dohm-Gerolstein. Georg erhielt Vögel aus der Eifel von Manderscheid, Prüm und Wittlich, von der Mosel von Zewen (im Juli!), Ehrang, Kürenz, Trier (im Juni!), St. Mathias und Konz, von der Saar von Scharzhof und Dillingen, vom Hunsrück von Eitelsbach. Dr. Clevisch sah Exemplare von den alten Festungsgräben bei Saarlouis an der Saar. Auf dem Drahtzugweiher bei Saarbrücken beobachtete Th. Schmidt diese Art im Herbst 1907 und 1909. Sie dürfte hier nicht Brutvogel sein, wohl aber bei Moselweiß a. d. Mosel, wo er im Sommer 1904 ein Stück auf einem toten Moselarm antraf. Im Nahegebiet erscheint die Art regelmäßig auf dem Zuge. Ein an der Nahequelle im Hunsrück bei Gut Imsbach geschossenes Stück steht im Gymnasium zu Birkenfeld (Geisenheyner 1908, p. 77).

101. *Ortygometra parva* (Scop.). — Kleines Sumpfhuhn.

In der „V. d. R.“, p. 86—87, sind die Namen dieser und der folgenden Art vertauscht. Alle daselbst gemachten Angaben betreffs *O. pusilla* betreffen also *parva* und ebenso umgekehrt.

Geisenheyner nennt 1908, p. 78, eine *O. pusilla* von Bretzenheim an der Nahe aus früherer Zeit. Wir ziehen dies Stück unbedenklich zu dieser Art, da Geisenheyner wohl durch die vorgenannte Verwechslung irregeführt wurde.

In Holland wurde die Art nistend angetroffen (Snoukaert, l. c. p. 87) und in Luxemburg nach de la Fontaine (1897, p. 189) bei Kokelscheuer wiederholt gefunden.

102. *Ortygometra pusilla* (Pall.). — Zwergsumpfhuhn.

Neu für die Provinz. Im August 1895 wurde ein junges Tier in Trier an der Mosel gefangen. Es befindet sich nun dank den Bemühungen von Herrn Georg im Museum A. Koenig als einziges Belegexemplar der Art aus der Provinz.

Der Entdecker des Brütens dieser Art bei Frankfurt schreibt sich Ludwig Kuhlmann, nicht Kullmann (Hartert). In Holland hat sie bereits gebrütet (Snoukaert, l. c. p. 88), ist aber in Belgien sehr selten (Fallon 1875, p. 184).

103. *Gallinula chloropus* (L.). — Grünfüßiges Teichhuhn.

104. *Fulica atra* L. — Bläßhuhn.

In der Tiefebene bei Kleve nach Max Freiherr von Geyr jedenfalls Brutvogel. Auf der Niers bei Caen war es bis vor etwa acht Jahren ein ganz seltener Vogel, erscheint aber jetzt recht häufig und versucht sich anzusiedeln (Franz Freiherr von Geyr). Bei Krefeld wurde es auf den Niepkuhlen erlegt (Puhlmann 1908, p. 131). Von Gerolstein in der Eifel sahen wir ein Stück in der Sammlung Dohm. Auf der Sauer hat es Faßbender bei Echternacherbrück wiederholt angetroffen, aber nicht brütend, während es im Moseltal bei Trier (Matheiser Weiher, Georg) und im Saargebiet bei Saarbrücken auf dem Drahtzugweiher und den Weihern von St. Arnual und St. Nicolas, sowie auf einem toten Primsarm bei Dillingen regelmäßig nistet (Th. Schmidt). Bei Saarlouis hat Dr. Clevisch es zu allen Jahreszeiten auf den alten Festungsgräben beobachtet. Im Nahegebiet ist *Fulica atra* bei Kreuznach häufiger oder wenigstens nicht seltener wie *Gallinula chloropus* (Geisenheyner 1908, p. 79 und 107), ganz im Gegensatz zu dem sonstigen Verhältnis der beiden Arten in der Provinz. Auch an der oberen Nahe ist das Bläßhuhn nach Geisenheyner oft zu finden, so bei Sobernheim, Kirn, Oberstein, und wurde auch in

Abentheuer an der Traun erlegt, wo sich die Art im Winter häufig zeigen soll. Sie brütete 1907 auf dem Weiher bei Ellern und soll sogar an bruchigen Stellen im Hochwald nisten. Eine Bestätigung dieser Angaben scheint uns jedoch sehr wünschenswert.

13. Familie: **Pteroclidae.**

105. *Syrrhaptes paradoxus* (Pall.). — Steppenhuhn.

Im Jahre 1908 erschienen wiederum Steppenhühner in größerer Zahl in Europa, ohne jedoch das Rheinland zu berühren. Der von von Tschusi-Schmidhoffen (1908, p. 396; 1909a, p. 56, 1909b, p. 26) mitgeteilte Fall einer angeblichen Beobachtung eines größerern Fluges am 23. Juli bei Kreuznach durch Fräulein Joh. Danz erscheint uns recht unsicher und nicht hinreichend verbürgt.

VI. Ordnung: **Gressores.**

14. Familie: **Ibidae.**

106. *Plegadis autumnalis* (Hasselq.). — Brauner Sichler.

107. *Platalea leucorodia* L. — Löffler.

15. Familie: **Ciconiidae.**

108. *Ciconia ciconia* (L.). — Weißer Storch.

Die Brutstätten des Storches am Niederrhein nehmen leider immer mehr ab. Die beiden Horste bei Rheinberg wurden in den letzten Jahren von den Vögeln zwar besucht, aber nicht bezogen (H. Otto, 1908i, p. 140). Das Nest in Kranenburg war noch 1908 besetzt (Oehmen 1908, p. 128) und soll schon seit 50 Jahren besucht werden (A. Steeger). Nach A. Steeger befinden sich besetzte Horste noch jetzt in Wyler, zwischen Kranenburg und Wyler sowie in Zifflich, nach H. Otto in Eversael bei Orsoy, und nach Freiherrn von Metternich steht ein bezogenes Nest bei Xanten auf der Bieslicher Insel. Die

letztere besteht nach Mitteilung C. Scholtens erst etwa zehn Jahre. Auch bei Haus Grind nahe Xanten ist ein schon seit wohl 100 Jahren bewohntes Nest (Scholten). Je ein bezogenes Nest steht ferner in Rindern, Keeken, einer Rheininsel bei Keeken, Salmrott, Frasselt und Griethausen am Rhein (Dr. Reichensperger). Nach Max Freiherrn von Geyr weist die Gemeinde Mehr bei Kleve und auch die Gemeinde Niehl bei Kleve je sechs bewohnte Nester auf; in der ferneren Umgebung von Kleve mag es insgesamt noch 20—25 Nester geben.

Das vormalige Brüten bei Müddersheim fand nicht bis 1870, sondern höchstens bis 1830 statt (Geyr). In der Eifel ist die Art vorgekommen bei Heiroth (Witzell), Hillesheim, Lutzerath, Balesfeld, Bitburg, Gerolstein (Georg), Schmidtheim und Nettersheim (Schaffrath), an der Sauer bei Echternacherbrück (Fassbender), im Hunsrück bei Tarforst und Waldrach (Georg). 1902 und 1903 horstete ein Paar, wohl das einzige im Saargebiet, in Diefflen, Kreis Saarlouis, auf einer Pappel. 1902 schritt das Paar zwar nicht zur Brut, brachte aber 1903 vier Jungstörche hoch, von denen einer bei den ersten Flugversuchen verunglückte. Das ♀ geriet im Nachsommer in ein Raubvogeleisen und ging an den erlittenen Verletzung ein. Seitdem ist die Art als Brutvogel in der Gegend verschwunden (Th. Schmidt). Über das ehemals nicht seltene Brüten des Storches an der unteren Nahe bringt Geisenheyner (1908, p. 73ff.) ausführliche interessante Angaben. Heutzutage ist die Art als Nistvogel dort längst verschwunden. Bis um das Jahr 1830 hat sogar ein Paar im Hunsrück, in Meckenbach bei Birkenfeld, gehorstet.

109. *Ciconia nigra* (L.). — Schwarzer Storch.

Am Niederrhein, im Schlosse Wissen bei Weeze, Kreis Geldern, steht ein um 1850 daselbst erlegtes Stück (Franz Freiherr von Geyr). Vor mehreren Dezennien schritten Schwarzstörche in der Tiefebene zuweilen zur Fortpflanzung. Durch die Liebenswürdigkeit des Freiherrn von Metternich lag uns ein Bericht des pensionierten

Revierförsters H. Pillau zu Nievenheim vor, demzufolge Ende der 70er, bzw. Anfang der 80er Jahre des verflossenen Jahrhunderts im Mühlenbusch bei Worringen gegen Ende April ein Paar Schwarzstörche einen Horst errichtet und schon zu brüten begonnen hatte. Leider wurde der Horst durch Bubenhände zerstört und die Störche verschwanden darnach aus der Gegend. Ein zweiter Fall wurde von H. Otto (1908b, p. 562) bekannt gegeben. Wie er ermittelte, befand sich in den 80er Jahren im Forste Dämmerwald bei Wesel ein Horst. Um 1884 oder 1885 wurde leider einer der alten Vögel erlegt, worauf auch der andere Gatte sich verzog und nicht mehr wiederkehrte. In der Eifel bei Hellenthal schoß Oberförster Obertreis-St. Vith Mitte Mai 1897 einen Vogel (Schaffrath). Georg erhielt einen im September 1897 an der Mosel bei Bernkastel erlegten Schwarzstorch. Forstmeister Hoffmann traf Mitte der 90er Jahre etwa im August im Hochwalde, Hunsrück, unweit des Jagdhauses „Zur hohlen Weide“ ein Exemplar fischend an. Einige Tage später las er eine Zeitungsnotiz, derzufolge ein solcher Vogel in der Gegend von Simmern erlegt war. Dieses Stück ist wohl das am 20. August 1894 bei Ravensbeuren geschossene, welches Geisenheyner (1908, p. 76) erwähnt. Außerdem nennt dieser Autor noch ein Exemplar des Kreuznacher Gymnasiums von Rehbach von Anfang September 1890, ein bei Kirchberg „vor einigen Jahren“ erlegte Tier, sowie ein weiteres im Gymnasium zu Birkenfeld aus der Umgegend dieser Stadt.

In Luxemburg brütete um 1860 ein Paar bei Anlier, wurde aber abgeschossen (de la Fontaine 1897, p. 161). In Hessen brüteten im Frankfurter Walde 1809 noch zwei Paare (Meyer, Wetterauer Annalen, I, 1809, p. 272). In Westfalen brütete 1908 ein Paar bei Nuttlar im Sauerland (Ber. Vers. Bot. Zool. Ver. Rheinl.-Westf. 1908 p. 109).

16. Familie: **Ardeidae.**

110. *Nycticorax nycticorax* (L.). — Nachtreiher.

A. Freiherr von Failly schoß in der Tiefebene bei Schloß Breill, Kreis Geilenkirchen, am 22. Mai 1908 einen Nachtreiher und am folgenden Tage wurde ebendort ein zweites Exemplar gesehen. In der Eifel am Ulmener Maar schoß Förster Webber am 20. April 1896 einen Vogel. An der Nahe bei Sponheim unweit Kreuznach wurde 1901 ein junges Tier erlegt (Geisenheyner 1908, p. 71).

111. *Botaurus stellaris* (L.). — Rohrdommel.

In der Tiefebene schoß Franz Freiherr von Geyr ein Exemplar 1894 bei Terporten, Kreis Kleve. An der Sieg bei Siegburg-Mülldorf wurde am 15. Dezember 1906 ein Stück erlegt (G. Fendler), ein weiteres Tier, ein ♂, bei Mondorf am 3. Januar 1906 (Museum A. Koenig). Aus Dodenburg bei Salmrohr in der Eifel erhielt Georg einen Vogel im Dezember 1897. An der Mosel bei Detzem wurden Exemplare im Dezember 1898 und im Januar 1907 geschossen (Georg). A. de la Fontaine (1897, p. 163) kennt einen Fall des Nistens von Grevenmachern nahe der Mosel (Luxemburg) aus dem Jahre 1876. An der Saar bei Wallerfangen wurde die Art zur Brutzeit 1900 brüllend verhört, ohne daß ein Brüten festgestellt werden konnte, und je ein Vogel 1903 bei St. Nikolas, Kr. Saarbrücken, und 1905 am Drahtzugweiher bei Saarbrücken erlegt (Th. Schmidt). Bei Saarlouis brütete sie noch vor etwa 10 Jahren auf den alten Festungsgräben. Ob dies heute noch geschieht, ist fraglich (Dr. Clevisch). Im Nahegebiet soll sie bei Stipshausen im Schwarzbruch genistet haben, und im Birkenfelder Gymnasium steht ein Vogel von Imsbach an der obersten Nahe (Geisenheyner 1908, p. 98). Im Bergischen wurde eine Rohrdommel vor einigen Jahren bei Much erlegt (E. Engels). Ein ♂ vom 2. Januar 1910 von Sülz bei Altenrath befindet sich im Museum A. Koenig.

112. *Ardetta minuta* (L.). — Zwergrohrdommel.

Aus dem Tieflande kennen wir Fälle des Vorkommens vom Breyeller See (August 1907 zwei Vögel, davon einer im Museum A. Koenig), von Haus Knipp bei Ruhrort (F. Bernsau), Rheindahlen und Tüschenbroich, Kreis Erkelenz (Kohlen), der Wuppermündung (zur Brutzeit, am 10. Juli 1906 ein ♂ ad. erlegt, Dr. Frey) und Rees (zur Brutzeit, am 10. Juli 1907 geschossen, Albert 1907b, p. 555). Bei Roisdorf am Vorgebirge wurde Mitte Mai 1909 ein ♂ erbeutet (H. Sander). In der Eifel wurde ein ♂ im Mai 1896 bei Wittlich erlegt, ein ♀ im September 1906 bei Ehrang an der Kyll (Georg). Im Moseltal kamen Vögel zur Strecke bei Trier (♂, Juli 1890, also zur Brutzeit und juv. September 1893), Euren (♂, Mai 1898), Feyen (juv., September 1905) und Perl (juv. September 1904; Georg). M. Sünnen (Monatsb. Ges. Luxemburg. Nat. N. F. 1, 1907, p. 158) nennt ein Nest von Schengen an der Mosel aus dem Juni 1907. Bereits de la Fontaine (1897, p. 164) gibt an, die Art brüte alljährlich auf einer Moselinsel bei Schengen. An der Saar stellte sie Th. Schmidt bei Saarbrücken wiederholt als Durchzugsvogel fest und erlegte hier z. B. am 12. November 1908 ein Stück. Auf den alten Festungsgräben bei Saarlouis war sie vor etwa zehn Jahren — ob heute noch? — Nistvogel (Dr. Clevisch) Am 28. Mai 1909 wurde bei Wallerfangen ein Vogel geschossen, dessen Brutfleck das Nisten daselbst bewies. Die Art brütet hier wahrscheinlich regelmäßig. (Th Schmidt). An der Nahe kommt die Art nicht nur auf dem Zuge, sondern auch als Brutvogel vor, z. B. bei Bretzenheim und Gensingen (Hessen). Geisenheyner, der dies 1908, p. 72, berichtet, erwähnt auch zwei Fälle der Erbeutung von Vögeln im Winter.

113. *Ardea ralloides* (Scop.). — Schopfreiher.

In Luxemburg sollen 1864 drei Exemplare geschossen sein (de la Fontaine 1897, p. 163). In Belgien ist die Art dreimal vorgekommen (Fallon 1875, p. 162).

114. *Ardea cinerea* L. — Fischreiher.

Am Niederrhein kennt Freiherr von Metternich einen gut besetzten Brutplatz im Latzenbusch in der Oberförsterei Xanten, der leider in diesem Jahre (1910) stark dezimiert worden ist, jedoch keinen mehr von Kamp aus jetziger Zeit. In den 80er Jahren baute ein Paar Reiher in Caen an der Niers einen Horst, schritt aber nicht zur Eiablage (Franz Freiherr von Geyr). Am Schwafheimer Meer bei Mörs wurde im Mai 1907 ein Reiherhorst am Boden in einem Roggenfeld gefunden (H. Otto, 1907g, p. 205). Im Reichswald bei Kleve ist die Zahl der Reiher langsam in Zunahme begriffen. 1910 waren im Tannenbusch etwa 20 Nester gegen acht bis zehn in den früheren Jahren, und im Revier Grunewald befanden sich 100 bis 110 belegte Horste (Dr. Reichensperger). In der Eifel wurden Vögel geschossen an der Sauer bei Echternacherbrück sowie an der Prüm (Fassbender), im Bergischen bei Engelskirchen (Engels). An der Mosel brütete die Art 1900 bei Bullay, 1907 am „Barl" bei Briedel (Th. Schmidt). Im Saargebiet stand ein Horst um 1860 im „Habsterdick" am Drahtzugweiher bei Saarbrücken (Th. Schmidt). Seitdem ist kein Horsten mehr im Saargebiet festgestellt, wenn auch einzelne Exemplare ständig vorkommen und z. B. an der Rossel, Bist, Nied und Prims erlegt wurden (Th. Schmidt). Im Hunsrück an der Prims befanden sich ehedem einige stärkere Reiherstände, die jetzt auf einige vereinzelte Horste zusammengeschrumpft sind (Hohenschutz 1906, p. 30). Im Nahetal kommt er allenthalben auf dem Zuge vor, brütet jedoch nirgends (Geisenheyner 1908, p. 72).

115. *Ardea purpurea* L. — Purpureiher.

Bei Emmerich am Niederrhein wurde ein ♀ um den 20. August 1907 erlegt und von Venderbosch präpariert (le Roi 1908a, p. 106). Ein Vogel wurde nahe Haus Knipp bei Ruhrort geschossen (F. Bernsau). H. von Kittlitz fand 1817 ein Exemplar in Bacharach am

Mittelrhein, welches auf einer dortigen Rheininsel geschossen war (Moyat und Schuster 1906, p. 363). Im Moseltal beobachteten die Herren Georg im Oktober 1901 am Matheiser Weiher bei Trier ein Exemplar. Kurz darauf wurde ein Vogel, vielleicht das gleiche Tier, im Hunsrück bei Hermeskeil erlegt (Georg). Im Saargebiet bei St. Ingbert, dicht an der Grenze des Kreises Saarbrücken, aber bereits in der Pfalz, schoß Dr. Ehrhardt am 1. Mai 1908 ein ♂ ad. (Th. Schmidt). Im Hunsrück bei der Rheinböller Hütte wurde am 22. Oktober 1900 ein Vogel erbeutet (Geisenheyner 1908, p. 72).

In Lothringen, an den großen Weihern von Gondrexange, brüteten 1897 noch vier Paare (Jahresb. Phil. Ges. Els.-Lothr. 1897, 4. Heft, II, p. 9).

Herodias garzetta (L.). — Seidenreiher.

Die beiden in der „V. d. R." erwähnten Fälle aus Holland von Zutphen und Maastricht betreffen *Herodias alba* (L.). Der Seidenreiher wurde nach de la Fontaine (1897, p. 162) in Luxemburg zweimal geschossen. In Westfalen wurde der erste Vogel, ein ♀ ad., am 16. Mai 1910 bei Lipporg erlegt (Reeker, Orn. Monatsschr. 1910, p. 362).

VII. Ordnung: **Gyrantes.**

17. Familie: **Columbidae.**

116. *Columba palumbus* L. — Ringeltaube.

H. Otto (1905, p. 58) fand noch am 23. September 1905 bei Mörs eine junge Taube im Nest, und Opvies (1905, p. 123) schoß in Twisteden am 11. Oktober 1905 eine eben flügge gewordene Ringeltaube.

117. *Columba oenas* L. — Hohltaube.

Am Niederrhein nistet alljährlich ein Paar in der Nähe von Wissen bei Weeze, Kreis Geldern. Am 3. April 1903 erlegte Franz Freiherr von Geyr ein Paar in Caen bei Straelen. Im folgenden Jahre blieb

ein Exemplar mehrere Tage in einem alten Eichenbestand. Freiherr von Geyr schonte es in der Hoffnung, daß es bleiben würde, doch zog es leider weiter. Im Reichswald bei Kleve, im Revier Tannenbusch, brüten regelmäßig mehrere Paare (Dr. Reichensperger). Förster Kohlen schoß die Art auf dem Zuge bei Tüschenbroich, Kreis Erkelenz. Früher brütete sie regelmäßig in der Oberförsterei Benrath (Freiherr von Metternich). Das Vorkommen bei Krefeld (Puhlmann 1908, p. 131) erscheint zweifelhaft. In der Eifel nisten Hohltauben noch jetzt im Kyllwald, im Salmwald sowie in den zwischen Großlittgen, Manderscheid und Eisenschmitt liegenden Staats- und Gemeindewaldungen (Witzell), ferner bei Dünfuß (vereinzelt; Künster) und im Faider Wald bei Kochem (H.). Bei Schleiden zeigt sich die Art auf dem Zuge (Schaffrath), ebenso bei Echternacherbrück (4. September 1903 erlegt, Fassbender) und bei Oberehe, Kreis Daun (6. März 1907 beobachtet, Witzell). An der Saar nistet sie bei Völklingen in einem alten Eichenhochwald noch in Menge (Strunck) und brütet nach Clevisch auch bei Saarlouis im Differter Wald. Nach Th. Schmidt befinden sich Brutstellen im Kreise Saarbrücken im Warndtwald bei Karlsbrunn, im Stiftswald bei St. Arnual und im Köllertalwald bei Ritterstraße, ferner im Kreise Merzig bei Mohndorf. Im Hunsrück brütet sie noch im Tarforster Wald bei Trier (ständig und nicht selten, Georg), im Conder Wald bei Kochem (H.), im Hochwald in der Oberförsterei Morbach (Freiherr von Metternich), im Idarwald bei Weitersbach (1909 vielfach) und Hochscheid (1909 ein Brutpaar, Heß), bei St. Goar (Schirmer) und im Soonwald im Revier Neupfalz bei Stromberg (1906 in etwa 20—30 Paaren), bei Tiefenbach (vereinzelt, Wülfinghoff) und bei Kirschweiler im Distrikt Hinterwald (ein Brutpaar, Geisenheyner 1908, p. 69).

118. *Turtur turtur* (L.). — Turteltaube.

H. Otto traf am Niederrhein noch Anfang Sep-

tember flügge Junge in den Nestern und schoß am 22. September einen eben ausgewachsenen jungen Vogel (1906c, p. 44), ebenso am 26. September (1907n, p. 91).

VIII. Ordnung: **Rasores.**

18. Familie: **Phasianidae.**

119. *Perdix perdix* (L.). Rephuhn.

120. *Caccabis saxatilis* (Meyer). — Steinhuhn.

Wir neigen jetzt zu der Annahme, daß die früher am Mittelrhein heimisch gewesenen Steinhühner eher Rothühner gewesen sind, da dies hier geographisch weit eher verständlich ist als wenn es sich um *C. saxatilis* handelte.

In den Revieren der Oberweseler Jagdgesellschaft bei Oberwesel, also im „historischen" Gelände, wurden vor mehreren Jahren etwa zehn Paare Tiroler Steinhühner ausgesetzt. Wie uns Graf Schack freundlichst mitteilte, sind seitdem mehrfach einzelne Tiere und einmal eine Kette junger Hühner auf einer Waldwiese beobachtet worden. Die Beobachtung des Wildes ist in den ausgedehnten Wäldern und bei dem Vorhandensein von Haselhühnern, von denen es beim flüchtigen Sehen nur schwer sicher zu unterscheiden ist, sehr schwierig. Infolgedessen läßt sich nicht mit Gewißheit angeben, ob die Einbürgerung von Erfolg begleitet ist.

Caccabis rufa (L.). — Rothuhn.

Aus Holland schreibt Snoukaert von Schauburg (Orn. Monatsber. 1906, p. 75; Avifauna Neerlandica 1908, p. 78), bei Otterlo, Provinz Gelderland, sei im Dezember 1904 eine Kette von 5 bis 6 Stück erschienen. Später wurden nochmals 10 bis 12 Vögel dort gesehen, von denen ein Exemplar erlegt wurde, welches er untersuchen konnte. Bei Mook, Provinz Limburg, soll die Art mehrfach aufgetreten sein. Nach de la Fontaine (1865, p. 174; 1897, p. 141) zeigte sich in Luxemburg Ende Januar 1865 in der Ebene von Roeser bei Peppange ein Flug von

etwa 80 bis 100 Rothühnern, aus dem drei geschossen wurden.

121. *Coturnix coturnix* (L.). — Wachtel.

Faßbender (1906 b, p. 362) schoß einen Vogel am 24. November 1906 bei Echternacherbrück und Franz Freiherr von Geyr sogar noch einen am 22. Dezember 1902 bei Hinsbeck, Kreis Geldern, bei einer Temperatur unter 0°.

In der Tiefebene nistete die Art in den letzten Jahren regelmäßig bei Bonn. In der Eifel brütet sie im Kreise Schleiden ständig, wenn auch in jahrweise wechselnder Anzahl, z. B. 1909 bei Tondorf und Vlatten (Schaffrath), ferner bei Echternacherbrück an der Sauer (nicht alljährlich), Oberweis, Kreis Bitburg (Faßbender), sehr häufig bei Koxhausen, Berscheid, Nasingen, Kreis Bitburg, weniger zahlreich im gleichen Kreise bei Bitburg, Mötsch, Scharfbillig (Th. Schmidt) und Bleialf (Anfang Juli 1910 gehört, Verf.). Im Moseltal schreitet sie bei Trier in wechselnder Menge zur Fortpflanzung (Georg). Im Hunsrück nistet sie bei Simmern (wechselnd, 1909 sehr häufig; Wülfinghoff) und im Kreise Bernkastel bei Morbach (nicht alljährlich, Freiherr von Metternich). Im Nahegebiet war sie früher häufig, ist aber jetzt recht selten geworden. In den Gemarkungen südlich vom Hochwald, bei Buhlenberg, Rinzenberg, Gollenberg und Birkenfeld hat sie sich in den letzten Jahren etwas vermehrt (Geisenheyner 1908, p. 64). Im Saargebiet ist die Art anscheinend in Zunahme begriffen und brütet dort im Kreis Saarbrücken im Köllertal bei Püttlingen und Heusweiler, im Rosseltal bei Großrosseln, Ludweiler, Karlsbrunn, im Kreise Saarlouis bei Sprengen, Schwalbach, Lisdorf, im Kreise Merzig bei Mohndorf, Büdingen und Fremersdorf (Th. Schmidt). Im Bergischen nistet sie jahrweise bei Engelskirchen (Engels).

19. Familie: **Tetraonidae.**

122. *Tetrao urogallus* L. — Auerhuhn.

Am Niederrhein soll im Hülser Bruch bei Krefeld vor

Jahren ein Exemplar geschossen worden sein (Puhlmann 1908, p. 131). Wir möchten dies sehr in Frage ziehen. In der Eifel im Lammersdorfer Walde ausgesetztes norwegisches Auerwild hat sich gut vermehrt und verbreitet (Stollenwerck). Wir sahen hier am 25. September 1909 eine Henne bei Rötgen. In den anderen Revieren der Nordwesteifel, wo 1904 Einbürgerungsversuche unternommen wurden, ist das Resultat bisher kaum nennenswert (Müller-Liebenwalde 1909, p. 54). Eine im Jahre 1906 bei Hollerath vom Kgl. Förster Jansen-Gürzenich gesehene Henne stammt wohl aus diesen Gegenden her (Schaffrath). Im Hunsrück kam die Art nach Freiherrn von Metternich noch bis zu Anfang des 19. Jahrhunderts in der Oberförsterei Morbach, im „Auerhahnsbruch" vor. Nach Hohenschutz (1906, p. 28) wurde die letzte Auerhenne des Regierungsbezirks Trier im Jahre 1802 in der Oberförsterei Morbach, der letzte Hahn 1810 (nicht 1817, wie es in der „V. d. R." heißt) in der Oberförsterei Thronecken erlegt. Im Jahre 1894 wurde in der Oberförsterei Thronecken unter Forstmeister Hoffmann der 1906 erwähnte Einbürgerungsversuch unternommen. In den ersten Jahren nach der Aussetzung bemerkte man in Birkenfeld öfters Auerwild, später aber nicht mehr (Jaritz und Braß). Im Bliesthal bei Blieskastel ist nach Th. Schmidt im Jagdbezirk des Freiherrn von Grafenstein ein Einbürgerungsversuch gut gelungen. Der Bestand beläuft sich auf etwa 20 bis 30 Exemplare. Seit 1907 erfolgt ein geringer Abschuß. Im östlichsten Teile des Hunsrücks scheint sich die Art länger behauptet zu haben, denn nach Geisenheyner (1908, p. 59) soll erst 1848 das letzte Stück auf dem Genheimer Galgenberge erlegt worden sein, im Oberweseler Hochwalde sogar erst 1881. Nach Schirmer wurde ausgangs der 60er Jahre eine Henne bei Oberwesel geschossen, nach Graf Schack ein Stück im Jahre 1871. Wahrscheinlich betreffen die letzten drei Angaben den gleichen Fall, und 1871 dürfte das fragliche Jahr sein. In neuerer Zeit wurde nach Geisen-

heyner (1908, p. 59) im Soonwald, besonders in den Wäldern nach dem Rheine hin ebenfalls Auerwild ausgesetzt, jedoch ohne großen Erfolg. Nach freundlicher Mitteilung von Graf Schack hat die Oberweseler Jagdgesellschaft seinerzeit, vor ungefähr zehn Jahren, etwa acht Hähne und 20 Hennen ausgesetzt. Bisher wurden etwa zehn Hähne geschossen. Infolge intensiver Durchforstungen der Reviere hat sich vor drei Jahren das meiste Auerwild verstrichen. In diesen Tagen (September 1910) wird jedoch wieder norwegisches Auerwild ausgesetzt.

Im Bergischen wurde im Jagdreviere Hekenbach zwischen Wiehl und Denklingen ein starker Hahn am 2. August 1903 gesehen und ebendort am 3. Dezember 1905 eine Henne erlegt. Eine weitere Henne wurde im Dezember 1906 im Marscheider Wald südöstlich von Barmen geschossen (Karl Hahne). Bei Engelskirchen und Much halten sich in der Nähe des „Heckbergs" stets einige Hennen auf. Herr E. Engels erlegte hier 1904 ein Exemplar und einige weitere Stücke wurden von anderen Herren in der gleichen Gegend geschossen. Hähne sind jedoch noch niemals dort festgestellt worden. Der nächste Stand- bzw. Brutort von Auerwild liegt bei Meinerzhagen in Westfalen, wo es aber nur spärlich vertreten ist. Jedenfalls werden die Hennen der Gegend von den dort heimischen Birkhähnen regelmäßig getreten, wie aus dem relativ häufigen Vorkommen von Rakelhähnen daselbst hervorgeht (vergl. *T. medius*, p. 51). Vor mehreren Jahren soll ein Hahn in der Nähe von Marienheide geschossen worden sein. Bei Gimborn wurde in den letzten Jahren mehrfach im Sommer ein Hahn beobachtet, Hennen dagegen bedeutend häufiger (H. Freiherr von Fürstenberg).

123. *Tetrao tetrix* (L.). — Birkhuhn.

Am Niederrhein traf Hartert (in litt.) während seines Aufenthaltes in Wesel in den 80er Jahren niemals Birkwild in dortiger Gegend an. Dagegen stellte er es 1896 gelegentlich einer Leutnantsübung im Spellener

Walde brütend fest. Nach Freiherrn von Metternich findet es sich in der Leucht, Oberförsterei Xanten, sowie in der Bönninghardt und daran angrenzend zwischen den Orten Alpen, Issum, Bönninghardt, Kamp und Saalhof in den Kreisen Mörs und Geldern. Wahrscheinlich vom Nordrande der Eifel aus verstrich Birkwild in den letzten Jahren häufiger in die Ebene, z. B. nach Müddersheim und in die Nähe von Paffendorf a. d. Erft, wo es vielleicht auch brütet. In der Oberförsterei Hiesfeld und deren Umgebung ist es erst nach 1886 eingewandert und hat heute dort einen guten Bestand (Witzell). Im Gebiet der Eifel kommt Birkwild recht häufig im Eupener Wald vor, ebenso bei Rötgen, und ist im Kreise Schleiden als Brutvogel verbreitet (Schaffrath). Im Gemeindewald von Niederbachem, von wo sich zwei Eier aus dem Jahre 1900 im Museum A. Koenig befinden, zeigte es sich 1905 in auffallend großer Zahl, so daß gleich im ersten Frühjahr im Reviere des Herrn Deichmann-Köln vier Hähne geschossen werden konnten (Hoffmann). Gegen 1904 wurde es wiederholt im Walde von Ulmen und Berenbach festgestellt, wo es jetzt wieder verschwunden ist (H.). In der Bürgermeisterei Kaisersesch ist es wiederholt beobachtet worden (Künster). Nach Geheimrat Witzell ist es häufig in der Schneifel und deren Umgebung, etwa bis zur Kyll. Neuerdings tritt es auch in dem Höhenzuge zwischen Kyll und Nims, südlich ungefähr vom Kyllwald begrenzt, auf. Auch im Salmwald, links der Kyll, ist es schon vorgekommen, hat aber bis jetzt dort noch keinen festen Fuß gefaßt (Witzell). Bei Spangdahlen wurden in den letzten Jahren mehrere Hähne erlegt und auch bei Schönfeld nahe Zemmer kam ein ♂ im März 1902 zur Strecke (Georg). Noch weiter südlich bewohnt es seit etwa 15 Jahren nach Faßbender und Laufs in geringer Zahl die Nußbaumer Hardt und den angrenzenden Distrikt Bransbüsch bei Bollendorf und brütet auch vereinzelt auf der Ferschweiler und Obereckener Heide, wo z. B. am

7. Dezember 1906 ein ♀ geschossen wurde. Im Frühjahr 1910 erlegte Graf von Villers einen Hahn bei Wallendorf. — Wie hieraus ersichtlich, ist das Birkwild in der Eifel in ständiger Ausbreitung begriffen. Im Hunsrück fehlt es gänzlich in Birkenfeld (Jaritz), ebenso im Saarbrücker Bezirk, wo jedoch im November 1907 ein einzelner Hahn geschossen wurde (Th. Schmidt). In der Gegend von Wadern findet sich ein kleiner Bestand, recht häufig ist es aber an der unteren Saar bei Taben und Serrig (Frölich). Bei Wiltingen, wo es vor sechs bis sieben Jahren fast unbekannt war, hat es seit etwa drei Jahren merklich zugenommen und lebt dort nun in ziemlicher Anzahl (E. Müller). Vielleicht vollzieht sich von hier aus eine Weiterbesiedelung des Hunsrücks, wo im Herbst 1908 nach Th. Schmidt ein Vogel bei Heimbach a. d. Nahe erlegt wurde. Zu Ende der 60er Jahre traf Oberförster Schirmer Birkwild häufig im östlichen Hunsrück an, z. B. bei Landert, Kisselbach, Wiebelsheim, Lingerhahn, Oberwesel. Durch Verstreichen und unberechtigte Nachstellungen nahm der Bestand in der Folgezeit derart ab, daß ausgangs der 80er Jahre *tetrix* eine Seltenheit wurde. Zu Ende der 90er Jahre setzten die Pächter der Jagden von Oberwesel, Landert, Lingerhahn und Wiebelsheim wieder Birkwild aus, und zwar zwei Hähne und vier Hennen aus Norwegen. Diese haben sich mit den Resten des ehemaligen Bestandes vermischt und derart vermehrt, daß jährlich etwa 15 Hähne abgeschossen werden. Jetzt findet sich Birkwild von Salzig bis Bingerbrück (Graf Schack und Schirmer). Auch nach Geisenheyner (1908, p. 60) hat sich das in der Struth ausgesetzte Birkwild gut eingebürgert, denn es ist jetzt in der Gegend von Rheinböllen, im Ockenheimer Roth, im Ingelheimer und Dichtelbacher Walde gar nicht selten. 1907 waren 40 Hähne zum Abschuß bestimmt. Oktober 1907 verflog sich eine angeschossene Henne sogar in die Stadt Kreuznach, und im gleichen Jahre ebenfalls eine Henne in den „Malkasten“ in Düsseldorf (B. 1907, p. 91). Diese letztere

stammte ohne Zweifel aus dem Bergischen Lande, in dem sich nach Karl Hahne jetzt starke Bestände bei Barmen, Born und Lennep finden. Nach Emil Engels ist es auch recht häufig im ganzen Kreise Wipperfürth und im nördlichen Teile der Bürgermeisterei Much. Von Interesse ist eine von Oberlehrer Päckelmann in einem Faszikel: „Akta, Jagdgerechtigkeiten . . . aus den Jahren 1626—1774“ des Fürstenbergschen Archivs zu Gimborn aufgefundene und uns freundlichst mitgeteilte Bemerkung aus dem Jahre 1774 über das Wildern auf Birkhühner bei Gimborn, „welche sich nun von einiger Zeit her in ziemlicher Anzahl hier im Lande eingefunden“. Es stimmt dies zu Veränderungen im Wald der damaligen Zeit (nach Päckelmann).

123a. *Tetrao medius* (Meyer). — Rakelhuhn.

Im Bergischen Land, in der Gegend von Engelskirchen sind in den letzten 15 Jahren immer ab und zu Rakelhähne vorgekommen und etwa acht bis zehn geschossen worden. Der erste wurde am 6. April 1896 erlegt. In der Jagd des Herrn Engels befand sich 1906 noch ein lebendes Tier, während drei bis vier bereits geschossen waren. Eins dieser Exemplare steht in der Sammlung des Evangelischen Pädagogiums zu Godesberg. Zwei bis drei weitere Hähne wurden im Reviere des Freiherrn von Fürstenberg, Heiligenhoven bei Lindlar, erlegt. Einen Vogel aus dem Leppetal besitzt Herr G. Dörrenberg in Ründeroth. Alle Tiere waren Hähne (E. Engels). Das in der „V. d. R.“ erwähnte Exemplar von Hundheim im Hunsrück untersuchte Geisenheyner (1908, p. 61) in Wiesbaden. Auch im Schutzbezirk Rinzenberg, Distrikt Kohlhäu, bei Birkenfeld erlegte Forstgehilfe Hey am 23. Dezember 1903 einen Rakelhahn, den Geisenheyner gesehen hat (Geisenheyner 1908, p. 61; Jaritz, Braß). Ein Hahn kam im Frühjahr 1907 bei Birkenfeld zur Strecke (Th. Schmidt). Bei Karlsbrunn, Kreis Saarbrücken, wo beide Stammeltern fehlen, wurde im Herbst 1907 eine von Th. Schmidt untersuchte Henne

geschossen. Bei St. Goar erlegte Graf Schack 1906 auf der Balz einen Rakelhahn (Geisenheyner 1908, p. 61). Nach Schirmer wurde noch ein zweiter Hahn in der gleichen Gegend — Oberwesel — angeschossen, aber nicht aufgefunden. Auch in der Eifel ist am 2. Mai 1909 von Herrn Direktor B. Brückmann-Stolberg im Lammersdorfer Gemeindewald ein Hahn erlegt worden (Müller-Liebenwalde 1909, p. 53; Stollenwerck). Nach Müller-Liebenwalde scheint auch im Oktober 1908 eine Rakelhenne hierselbst unerkannt geschossen worden zu sein.

124. *Tetrao bonasia* L. — Haselhuhn.

Am Niederrhein kommt die Art nach Puhlmann (1908, p. 131) bei Krefeld im Forstwald und Hülser Bruch vor, doch hat sich später herausgestellt, daß hier einige Paare von den Jagdpächtern ausgesetzt worden sind. In der Eifel findet sich Haselwild verhältnismäßig häufig in der Oberförsterei Gemünd, ferner im Eupener Wald (geringer Bestand, Verf. und Stollenwerck), bei Altendorf (Museum A. Koenig), im Kreise Schleiden (verbreitet, Schaffrath), bei Koxhausen-Berscheid, Kreis Bitburg, Vianden a. d. Our recht häufig (Witzell und Th. Schmidt), Kordel a. d. Kyll, Echternacherbrück (nicht selten, Faßbender), Trier, Ehrang, Heckenmünster, Pyrmont, Manderscheid und Gerolstein (Georg), bei Lieser (Frölich), Kochem (H.), Kardeness (selten, Preuß) und im Nettetal bei Rieden (recht häufig, Th. Schmidt). Im Saargebiet kennt Th. Schmidt als Orte seines Vorkommens den Warndtwald bei Karlsbrunn (vereinzelt), Außen und Hüttigweiler im Kreise Saarlouis (vereinzelt), Hasborn im Kreise Ottweiler (vereinzelt), und Mettlach a. d. Saar (häufiger), Georg die Gegend von Oberemmel, E. Müller die Umgebung von Wiltingen. Im Hunsrück kommt es vor bei Gusenburg (Th. Schmidt), im Landkreis Trier (Freiherr von Metternich), bei Treis und Kindel (Georg), in der Oberförsterei Kirchberg in den Schutzbezirken Lützelsoon, Brauschied,

Hallschied, Buschied und Irmenach (Schiller) sowie überall im Fürstentum Birkenfeld (Jaritz und Braß). Nach Geisenheyner (1908, p. 61) ist es in den Wäldern fast des ganzen Nahegebietes zu finden. Er nennt außer den in der „V. d. R." aufgeführten Orten noch Rheinböllen, die Haardt bei Kreuznach und den Langenlonsheimer Wald. Nach Th. Schmidt lebt es häufiger bei Heimbach-Baumholder sowie bei Wadrill-Sitzerath-Bierfeld-Gusenburg. Schirmer fand es überall paarweise in den Seitentälern bei St. Goar. Im Westerwald lebt es nicht selten um Wienau, Kreis Neuwied (L. 1908, p. 87). Im Bergischen Land bewohnt es den ganzen Kreis Wipperfürth und den nördlichen Teil der Bürgermeisterei Much (E. Engels) sowie die Gegend um Hekenbach zwischen Wiehl und Denklingen (K. Hahne).

In Holland wurde erst einmal ein Vogel, ein ♀, am 9. September 1895 bei Meddeko nahe Winterswyk, Provinz Gelderland, erlegt (Snoukaert, l. c. p. 80).

Lagopus mutus Mont. (*L. lagopus* (L.)). — Moorschneehuhn.

Nach von Kettner (Beitr. zur rhein. Naturgesch., Freiburg i. B. 1849, 1. Jahrg., 1. Heft, p. 80) ist das Alpenschneehuhn in der Mitte des 18. Jahrhunderts im Schwarzwalde eingebürgert worden, und zwar mit Erfolg, da es sich noch bis ins 19. Jahrhundert gehalten hat, wie aus den Angaben von von Sponeck (von Wildungen, Taschenbuch f. Forst- und Jagdfreunde für das Jahr 1800, Marburg, p. 36, 38) und Jägerschmidt (Baden und der untere Schwarzwald, Mannheim 1852, p. 31 u. 142) hervorgeht. Die von Meyer 1811 erwähnten „Moorschneehühner" von Hanau (vergl. V. d. R. 1906, p. 117) sind vielleicht verstrichene Vögel aus dem Schwarzwalde gewesen.

IX. Ordnung: **Raptatores.**

20. Familie: **Vulturidae.**

125. *Gyps fulvus* (Gm.). — Gänsegeier.
Vultur monachus L. — Grauer Geier.

Soll im Juli 1896 bei Mussum in Westfalen erlegt sein (25. Jahresbericht westf. Prov.-Ver. Zool. Sekt. 1897, p. 47), doch bezweifelt schon Reeker (Wemer 1908 c, p. 74) die Richtigkeit dieser Angabe.

21. Familie: **Falconidae.**

126. *Circus aeruginosus* (L.). — Rohrweihe.

Aus der Tiefebene erhielt Baum 1906 ein Exemplar bei Emmerich. M. Meisner traf die Art alljährlich im Juli und August am alten Rhein bei Bienen. Vielleicht schreitet sie hier zur Fortpflanzung. Zur Brutzeit, am 17. Juni 1905, beobachteten wir einen Vogel an der „Witt“ im Kreise Kempen. Bei Terporten, Kreis Geldern, brütete die Art früher regelmäßig, jetzt aber kaum mehr, da das Bruch entwässert ist. Am 29. April 1902 schoß Franz Freiherr von Geyr dort in der Hülmer Heide zwei ♂♂ und ein ♀ vor dem Uhu. Bei Krickenbeck waren im Jahre 1906 zwei Paare, von denen eins erlegt wurde. Bei Krefeld wurde ein Vogel an den Niepkuhlen erlegt (Puhlmann 1908, p. 130). In bezug auf die in der „V.d.R.“ wiedergegebene auffallende Nachricht Clevischs vom Brüten der Art bei Saarlouis a. d. Saar teilte uns Dr. Clevisch mit, daß Herr Levacher-Saarlouis wiederholt Vögel zur Brutzeit in der Lisdorfer Au erlegt habe. Aus dem Nahegebiet kennt Geisenheyner (1907, p. 47) nur zwei Fälle des Vorkommens, beide von Rheinböllen im Hunsrück.

127. *Circus cyaneus* (L.). — Kornweihe.

In der Tiefebene schoß Franz Freiherr von Geyr ein ♂ ad. am 27. Juli 1896 bei Caen nahe Straelen. Er vermutet, daß dort alljährlich ein Paar brütet. Bei Müdders-

heim, Kreis Düren, wurde ein ♀ am 25. März 1907 erlegt (Museum A. Koenig), bei Heimerzheim ein ♂ am 12. Mai 1910 (A. von Jordans). Von Jülich erhielt Dr. Clevisch am 15. Dezember 1905 ein ♀, von Merzig a. d. Saar Georg im September 1908 einen Vogel. Im Hunsrück, bei Windesheim, beobachteten wir am 27. August 1906 ein Exemplar. Nach Geisenheyner (1907, p. 48) ist die Art im Hunsrück und unteren Nahegebiet recht selten und wurde hier in einem ♀ ad. am 11. November 1889 im Wonsheimer Hinterwald sowie 1902 bei Dichtelbach in zwei Stücken erlegt.

128. *Circus macrurus* (Gm.). — Steppenweihe.

Geisenheyner (1907, p. 48) nennt ein ♂ der Kreuznacher Gymnasialsammlung, welches Anfang Januar 1893 bei Bretzenheim an der Nahe erlegt wurde.

129. *Circus pygargus* (L.). — Wiesenweihe.

In der Tiefebene bei Terporten, Kreis Geldern, brütete die Art früher vor der Trockenlegung im Hülmer Bruch, wo Franz Freiherr von Geyr am 5. Mai 1898 ein ♂ schoß. Bei Krickenbeck soll 1906 wieder ein Paar im Pitgesbruch gebrütet haben. Ein ♂ von Gangelt vom 15. Mai 1903 befindet sich im Museum von Erlanger (Hilgert 1908, p. 367), ein ♀ juv. vom 24. August 1907 von Hersel a. Rh. im Museum A. Koenig, ebendort auch ein juv. vom 16. August 1895 von Londorf bei Sechtem sowie ein ♀ juv. vom 3. September 1908 von Heimersheim a. d. Ahr. Wir sahen in der Sammlung von Dr. Gutzeit-Montjoie ein ♂ ad., welches am 15. Juni 1909, also zur Brutzeit, bei Kalterherberg in der Eifel erlegt wurde. Nach Dr. Schaffrath brütete bis etwa 1898 ein Paar bei Gemünd, Kreis Schleiden. Georg erhielt Ende August 1910 zwei junge Wiesenweihen aus der Umgegend von Wittlich. Im Nahegebiet ist die Art die häufigste Weihe, aber auch nur zur Zugzeit anzutreffen. Geisenheyner (1907, p. 48) nennt ein ♀ juv. von Ende August von Wöllstein, ein Exemplar aus dem Jahre 1902 von Dichtelbach, ein ♂ vom Oktober 1904 aus der gleichen Gegend sowie ein

am 12. Februar (einem sehr ungewöhnlichen Datum) 1895 bei Aspisheim geschossenes Stück.

130. *Astur palumbarius* (L.). — Hühnerhabicht.

An Brutplätzen wurden weiter bekannt vom Niederrhein Caen bei Straelen (1888 Franz Freiherr von Geyr), der Reichswald bei Asperden (Kornführer 1910, p. 635) und der Hiesfelder Wald bei Dinslaken (1892, H. Otto 1908 i, p. 137), aus der Eifel Schleiden (Schaffrath) und die Schneifel (Heisel), von der Mosel der Kochemer Wald (H.) und die Umgegend von Trier (hier neuerdings als Brutvogel zunehmend, Georg), von der Saar der Stiftswald Arnual und der Warndtwald bei Saarbrücken sowie Hüttersdorf, Kreis Saarlouis (Th. Schmidt), aus dem Hunsrück Neupfalz bei Stromberg (1906), die Rheinböller Hütte, der Sobernheimer und Bockenauer Wald (Geisenheyner 1907, p. 49), der St. Goarer Stadtwald, Hungenroth, Bickenbach und Niederheimbach (Schirmer).

131. *Accipiter nisus* (L.). — Sperber.

Brütend kennen wir ihn ferner vom Niederrhein vom Reichswald bei Kleve (Dr. Reichensperger) und von Eschweiler (Gassert 1910, p. 522), aus der Eifel von Schleiden (Schaffrath), aus dem Hunsrück von Neupfalz bei Stromberg, ferner von Stromberg, der Rheinböller Hütte, Weinsheim, dem Sobernheimer und Bockenauer Walde (Geisenheyner 1907, p. 49), Simmern (Wülfinghoff) und den St. Goarer Waldungen (Schirmer), aus dem Bergischen von Engelskirchen (Engels).

132. *Circaëtus gallicus* (Gm.). — Schlangenadler.

Zu berichtigen ist, daß der Brutplatz von Kinderbeuern im Kondelwald, Eifel, mit dem von Bonsbeuren identisch ist. Im Kondelwald hat stets nur ein einziges Paar gebrütet, abwechselnd im Alfer und im Bonsbeurener Revier, aber nie bei Kinderbeuern (Heß). Der im Besitz von Förster Keiper, früher Kinderbeuern, jetzt Hochscheid am Idarwald, befindliche Adler ist der dritte im Kondelwald erlegte und in der „V. d. R." erwähnte Vogel. Im Jahre 1905 wurde dem Brutpaare das einzige Junge

genommen und aufgezogen. Der Horst stand auf „Englisch-Feld“ im Forste Springiersbach, Kondelwald (Andres). Der Jungvogel ging im Februar 1906 ein und wurde von Georg präpariert. Auch 1910 wurde das Brüten wieder festgestellt (E. de Maes). Im Saargebiete wurde 1893 ein Vogel bei Karlsbrunn geschossen (Th. Schmidt). Je ein weiterer wurde im August 1901 und August 1905 bei Scharzhof nahe Wiltingen von Förster Buch im Jungenwald erlegt (Georg). Hier gelangen öfters Schlangenadler zur Beobachtung, jedoch ist bei dem fast völligen Fehlen von Hochwald das Horsten in der näheren Umgebung wohl ausgeschlossen (E. Müller). Dagegen hat die Art bis 1888 im Warndtwald, Kreis Saarbrücken, gehorstet (Th. Schmidt). Das Brüten im Hunsrück am Harpelstein (nicht Habelstein, vide „V. d. R.“) im Kreise Bernkastel (nicht Neumagen vide „V. d. R.“), in früheren Jahren ist sicher festgestellt, doch ist die Art jetzt dort völlig verschwunden (Hohenschutz 1906, p. 29). Geisenheyner (1908, p. 50) macht folgende interessanten Angaben: Im Birkenfelder Gymnasium befindet sich ein Ei, das laut Aufschrift einem Horste im Distrikte Königswald bei der Wildenburg von dem damaligen Förster entnommen wurde. Im Nahetal wurde am 27. September 1879 ein nun in der Kreuznacher Gymnasialsammlung befindliches Exemplar auf der Haardt bei Kreuznach geschossen. In der Puricellischen Sammlung zu Bretzenheim steht ein wahrscheinlich aus dem Walde bei der Eremitage stammendes Tier. Bei Altenbaumburg (Hessen) wurde am 31. Juli 1894, also zur Brutzeit, ein Vogel erlegt und 1900 hielt sich bei Lohr den ganzen Sommer hindurch ein Paar auf, von dem am 23. September 1900 ein Stück geschossen wurde. Beide letztgenannten Fälle lassen ein Brüten in der Kreuznacher Gegend vermuten. Im Naturhistorischen Reichsmuseum zu Leyden steht ein ♂ aus der Gegend von Neuwied (Westerwald) vom Jahre 1863 (Schlegel 1862—73, Vol. 2 (1873), p. 112).

In der Pfalz wurde am 15. August 1904 ein Paar bei Dürkheim erlegt (Zumstein in litt.).

133. *Buteo buteo* (L.). — Mäusebussard.

Ein Licht auf die Herkunft der bei uns im Herbst erscheinenden Bussarde wirft die Tatsache, daß am 19. September 1906 im Hülser Bruch bei Krefeld ein Vogel erlegt wurde, der 1905 von Mortensen bei Viborg in Dänemark, also 600 km nach NO. bis NNO. entfernt, gezeichnet worden war (Mortensen 1907, p. 148).

133 a. *Buteo buteo desertorum* (Daud.). Steppenbussard.

In der Ebene bei Kellenberg an der Roer schoß L. Graf von Hoensbroech vor wenigen Jahren einen Bussard, den Herr W. Schlüter-Halle a. d. S. als Steppenbussard ansprach. Leider ist der Verbleib des Exemplares nicht mehr zu ermitteln, doch dürfte die Bestimmung durch Herrn W. Schlüter, der stets über großes Vergleichsmaterial verfügt, jedenfalls zutreffend sein.

Aus Westfalen erhielt Koch ihn mehrfach, so ein ♀ im Oktober 1899 von Münster, jetzt im Westf. Provinzial-Museum (Wemer 1906 c, p. 76). Hilgert (1908, p. 380) nennt aus Hessen zwei von ihm bei Nieder-Ingelheim erlegte *Buteo Zimmermannae* Ehmcke, ein ♂ ad. vom 3. April 1899 und ein ♂ med. vom 5. Oktober 1905, beide im Museum von Erlanger.

134. *Buteo ferox* (Gm.). — Adlerbussard.

In Holland wurde am 12. Dezember 1905 bei Amsterdam der erste Vogel der Art gefangen (Snoukaert, l. c. p. 67).

135. *Archibuteo lagopus* (Brünn.). — Rauhfußbussard.

Am Niederrhein wurden wiederholt Vögel bei Krefeld erlegt, so 1907 (Puhlmann in litt.). Aus der Eifel erhielt Georg ein ♂ im Dezember 1891 und ein ♂ im Januar 1892 von Gerolstein, einen weiteren von Zewen bei Trier an der Mosel im Juli 1887 (sicher ein krankes Stück) und ein ♂ von Oberemmel im Saargebiet

im Januar 1892. Dr. Clevisch kennt Fälle des Vorkommens bei Saarlouis. Nach Th. Schmidt wurde 1903 ein Vogel bei Saarbrücken geschossen. Im Nahetal wurden nur zweimal Exemplare erlegt. Das Exemplar des Kreuznacher Gymnasiums wurde im Winter 1893 bei Kreuznach tot aufgefunden. Im März 1890 schoß man ein Individuum im Distrikt Altenwald bei Kirn (Geisenheyner 1907, p. 51).

In Holland erscheint die Art nach Snoukaert (l. c. p. 67) und van Oort (Notes from the Leyden Museum 1908, p. 160) regelmäßig im Winter.

136. *Aquila chrysaetus* (L.). — Steinadler.

Puhlmann (1908, p. 130) gibt von Krefeld zwei Exemplare an. Von diesen erwies sich das eine als Seeadler und das andere wurde bereits 1906 in der „V. d. R." genannt. Der ebenfalls 1906 in der „V. d. R." stark bezweifelte angebliche Steinadler Herolds von Kreuznach ist nach Geisenheyner (1907, p. 52), der den fraglichen Vogel untersuchen konnte, sogar nur ein junger Hühnerhabicht gewesen.

137. *Aquila melanaëtus* (L.). — Kaiseradler.

Geisenheyner (1907, p. 52) hält nach nochmaliger Untersuchung den am 27. Oktober (nicht im Dezember) 1892 bei Kreuznach erlegten und im dortigen Gymnasium befindlichen Adler für *Aquila clanga* Pall. und nicht, wie früher, für *Aq. melanaëtus*. Da die Unterscheidung der großen Adler nicht ganz einfach ist, möchten wir die Frage der Artzugehörigkeit dieses Exemplares einstweilen noch offen lassen, bis wir selbst den Vogel untersucht haben.

Aquila clanga Pall. — Schelladler.

Pag. 130, Zeile 1 von unten in der „V. d. R." ist statt „Belgien" „Holland" zu setzen.

138. *Aquila pomarina* Brehm. — Schreiadler.

W. Schusters (1908, p. 93) Angabe, die Art sei „noch Brutvogel in der Umgegend von Andernach" ist völlig aus der Luft gegriffen. Wie H. Otto (1908 i, p. 138) berichtet, sollen nach Aussage des Revierförsters Berg —

der auch den in der „V. d. R." erwähnten Vogel 1903 bei Duisburg schoß — in den Jahren 1880 bis 1885 im Dämmerwald nördlich von Wesel Schreiadler verschiedentlich gehorstet haben. Berg selbst sowie ein Herr Arthur Küpper haben je einen Vogel daselbst erlegt. Wenn man in Betracht zieht, daß *Aquila pomarina* nachweislich niemals mit Sicherheit in Westdeutschland gehorstet hat, so erscheint diese Angabe sehr auffallend und ohne Belegexemplare nicht hinreichend sicher, um die Art als ehemaligen Brutvogel der so weit von den eigentlichen Brutgebieten des Adlers entfernt gelegenen Rheinprovinz bezeichnen zu können. Nicht unerwähnt möchten wir lassen, daß Dr. Hartert, der sich gerade in diesen Jahren öfters längere Zeit in Wesel aufhielt und eine wertvolle Arbeit über die Ornis von Wesel geschrieben hat, niemals vom Vorkommen der Art bei Wesel hörte.

139. *Pernis apivorus* (L.). — Wespenbussard. Die Art ist an manchen Orten des Gebietes entschieden in Zunahme begriffen.

In der Tiefebene wurde im Sommer 1906 ein Paar bei Krickenbeck unweit Hinsbeck am Horst erlegt. Um Kevelaer brütet die Art nicht selten (Oehmen 1908, p. 127). Aus der Eifel kennt sie Schaffrath nur als Durchzugsvogel bei Schleiden. Sie nistet aber bei Kordel a. d. Kyll, ferner im Moseltal bei Kobern (Preuß), Ehrang, Biewer, Trier (am Kockelsberg, im Matheiser Walde), Nennig (Georg), im Sauertal vielleicht bei Bollendorf (am 25. Juli 1908 erlegt, Laufs), im Saargebiet am Schaumberg bei Lebach, bei Eppelborn, Kreis Ottweiler, im Scheidter Forst (Juni 1910) im Warndtwald (ständig) und dem Wald St. Arnual (seit 1907) nahe Saarbrücken (Th. Schmidt). Die Herren Georg erhielten eine große Anzahl Vögel aus dem Gebiete, so aus der Eifel von Ormont, Prüm (Juni), Gerolstein, Hillesheim, Bitburg (Juni), Auw (Juli) Pronsfeld (Juni), Eckfeld (Juli), Mehren (Juni), Wittlich (Juli), Bengel, Hetzerath, Aach bei Trier (Juni), aus dem Moseltal von Karden (Juni, Juli), Treis, Aldegund, Kin-

heim (Juni), Erden (Juni, Juli), Bernkastel, Lieser, Mülheim (Juli), Trittenheim (Juli), Köverich (Juni), Schleich (Juni), Kenn (Juni), Conz (Juli), aus dem Saartal von Oberemmel, Wadgassen (Juni), Schwemmlingen (Juni), Wehringen bei Saarlouis, aus dem Hunsrück von Kobenbach und Kernscheid bei Trier sowie Zerf (Juni). An einer Reihe dieser Orte wird die Art jedenfalls auch brüten, wie aus den Daten der Erlegung hervorgeht. Im Hunsrück ist sie unregelmäßiger Brutvogel in der Oberförsterei Morbach (Freiherr von Metternich) und nistet auch bei Winterburg (Wülfinghoff) und im Frankscheider Walde (1888, Schirmer). Im Nahetal erscheint sie als ein nicht allzuseltener Strichvogel und brütet hier bei Entenpfuhl nahe Kreuznach (Geisenheyner 1907, p. 53).

140. *Milvus milvus* (L.). — Gabelweihe.

Der Bestand nimmt von Jahr zu Jahr mehr ab. Aus der Eifel befindet sich ein ♀ von Eicks, Kreis Schleiden, vom 18. März 1904 im Museum A. Koenig. Bei Hellental im gleichen Kreise nistete ein Paar bis etwa 1900 (Schaffrath). Einen Vogel von Münstereifel besitzt Herr Roth daselbst (le Roi vid.) Die Herren Georg nennen uns folgende Fälle der Erlegung aus der Eifel: Kasselburg bei Pelm, ♂, März 1897; Daun, ♂, August 1898; Üdersdorf bei Daun, ♂, Mai 1903; Gillenfeld, ♂, August 1887; Manderscheid, ♀, Mai 1890; Wittlich, ♂, März 1902; Siebenborn, ♀, April 1888; Bertrich, ♂, März 1903. An der Mosel wurde ein Exemplar vor einigen Jahren bei Brodenbach erlegt (F. Wirtgen). Nach E. de Maes nistete ein Paar 1900 noch bei Alf (Höllental) und nach Georg brütet die Art noch jetzt bei Trier in manchen Jahren und wurde außerdem an der Mosel geschossen bei Bernkastel (♀, Mai 1891), Ensch (♀, Mai 1891), Detzem (♂, März 1900), Mehring (März 1903), Kenn (♂, März 1905), Zewen (♂, Juni 1887), Igel (♂, April 1908); an der Saar bei Filzen (zwei ♂♂, März 1894), im Hunsrück bei Thalfang (♂, August 1899), Heidenburg (♀, März 1895) Hermeskeil (♂, März 1887) und Zerf (♀, April 1890). Auf

der Saar beobachtete Th. Schmidt öfters fischende Vögel, so noch im Sommer 1907 und 1909, wiederholt bei Saarbrücken und Saargemünd, so daß ein Brüten in der Gegend noch jetzt wahrscheinlich ist. 1902 stand ein Horst im Distrikt Pfaffenkopf bei Saarbrücken-Burbach (Th. Schmidt). Im Hunsrück brütete sie früher am Harpelstein (nicht Habelstein, vide „V. d. R.") im Kreise Bernkastel (nicht Neumagen, vide „V. d. R."). Jetzt horstet sie noch im Schutzbezirk Enkirch (Quickert). In Birkenfeld hat noch vor etwa 20 Jahren ein Paar im Schutzbezirk Brücken genistet, ist aber seitdem verschwunden (Jaritz). Jahrelang brütet auch ein Paar im Schutzbezirk Hilscheid, Oberförsterei Thronecken, im Hochwald (Hoffmann). Bei Osburg im Hochwald nistet sie noch heute (Georg). In der Oberförsterei Neupfalz im Soonwald war bis etwa 1900 ein Brutpaar. Wülfinghoff sah Anfang März 1908 ein Exemplar bei Simmern auf dem Zuge. Nach Geisenheyner (1908, p. 54) kommt die Art im Nahetal fast nur auf dem Zuge vor, brütete aber auch bereits im Gebiete, so etwa 10 Jahre vorher im Reichenbacher Forst, welcher zur Oberförsterei Neupfalz gehört. Am Mittelrhein sowie in den angrenzenden Teilen des Hunsrücks fand sie Schirmer bei St. Goar, Oberwesel, Werlau, Trechtingshausen, Badenhard, Damscheid, Norath, Niederheimbach bis zum Jahre 1900 fast alljährlich, auch zur Brutzeit, seitdem aber nicht mehr. Im Westerwald wurde bei Ramersdorf am 27. August 1908 ein junger Vogel erlegt (R. Fendler; le Roi vid.).

141. *Milvus korschun* (Gm.). — Schwarzer Milan.

In der Eifel beobachtete le Roi (1908a, p. 106) am 22. August 1906 auf dem Kalterherberger Venn ein Exemplar. Georg erhielt im März 1893 ein ♂ von Schloß Kesselstadt bei Hetzerath und im Mai 1902 ein ♀ von Kordel a. d. Kyll. An der Mosel hat er noch bis 1893 bei Remich am luxemburger Ufer gebrütet, ist aber seitdem dort und damit überhaupt aus Luxemburg als Brutvogel verschwunden (de la Fontaine 1897, p. 48). Bei

Trier wurde im Juli 1909 ein juv. erlegt, wie die Herren Georg berichten, welche die Art auch schon am Matheiser Weiher sowie Mitte Juli 1910 bei Biewer beobachteten. Ein Brüten in diesen Gegenden ist also naheliegend. An der Saar sah Professor Strunk im Sommer 1905 und 1906 ein einzelnes Exemplar bei Völklingen. Von Saarbrücken kennt sie Th. Schmidt als Seltenheit. Bei Niedaltdorf wurde im Mai 1909, also zur Brutzeit, ein Vogel erlegt (Georg). Bei Wiltingen wurde im Jahre 1903 ein Horst entdeckt. Die dem Horste entnommenen Jungvögel gingen später ein und wurden von den Herren Georg-Trier präpariert. Durch diese Tatsache ist *M. korschun* zum ersten Male als Brutvogel der Provinz sichergestellt. Bei Scharzhof nahe Wiltingen wurde ein ♂ im Juni 1903 erlegt, und ein weiteres Stück im Mai 1909 bei Niedaltdorf, Kreis Saarlouis (Georg). Wie uns Herr Forstreferendar E. Müller-Scharzhof mitteilt, brütet die Art fast alljährlich bei Wiltingen, so noch 1909, und ist dort entschieden häufiger wie die vorige Art. Im Hunsrück bei Seibersbach im Soonwalde wurde Frühjahr 1907 ein Vogel geschossen (H. Freiherr von Geyr vid.). Geisenheyner (1907, p. 54) sah die Art nur einmal, Ende Mai 1897, bei Kreuznach an der Nahe und kennt keine weiteren Fälle des Vorkommens in der Gegend.

In Westfalen hat er nach von Droste 1872 einmal bei Lembeck gehorstet (Wemer 1906 c, p. 75). Im übrigen ist er daselbst ein seltener Durchzügler. Ebenso ist er in Belgien sehr selten (Fallon 1875, p. 9).

142. *Haliaëtus albicilla* (L.). — Seeadler.

In der Tiefebene haben sich Seeadler gezeigt bei Caen, Kreis Geldern (um 1860 erlegt, 1888 und 1890 gesehen; Franz Freiherr von Geyr), Neukirchen bei Mörs (♂ juv. am 5. November 1907 erlegt; H. Otto 1907 h, p. 237), Stommeln (Anfang März 1907 geschossen, E. 1907, p. 14) und angeblich auch im Herbst 1907 bei Xanten und Neuß (H. Otto, 1908 i, p. 139). Im Nahegebiet

wurden im Herbst 1864 oder 1865 zwei Vögel im Hüttental bei Münster a. St. erlegt (Geisenheyner 1907, p. 54).

Seite 136, Zeile 12 und 14 von unten ist statt „Caup“ zu setzen „Kaup“.

143. *Pandion haliaëtus* (L.). — Fischadler.

Am Niederrhein ist die Art am 21. April 1909 bei Tüschenbroich nahe Wegberg gesehen worden (Kohlen). An den Krickenbecker Seen zeigt sie sich fast alljährlich (Franz Freiherr von Geyr). Am 18. Oktober 1910 wurde ein Vogel bei Niep nahe Mörs geschossen (H. Otto 1910c, p. 171). In der Eifel wurde sie bei Kempenich zweimal innerhalb der letzten 15 Jahre erlegt (Berendes; ein Exemplar von le Roi gesehen), im September 1899 auch bei Schloß Hamm an der Prüm (Georg). Nach Förster Westram-Bonsbeuren nistete noch 1897 und 1898 ein Paar in Kondelwald bei Bonsbeuren. 1898 wurden leider zwei Exemplare abgeschossen, und seitdem ist die Art dort als Brutvogel verschwunden. Tümler (1879, p. 13) beobachtete vor Jahren einen Vogel auf dem Laacher See. An der Mosel wurde Ende 1906 ein ♂ zwischen Bullay und Neef sowie ein ♀ zwischen Briedel und Pünderich erlegt (Th. Schmidt), ferner bei Trier-Kürenz (♀, September 1887), Alf (♂, Oktober 1894), und Igel (♂, September 1905; Georg). In Luxemburg hat die Art an der Mosel in früheren Jahren nach de la Fontaine (1897, p. 44) wenn nicht regelmäßig, so doch häufig gehorstet. An der Sauer kam ein Vogel im Oktober 1896 zur Strecke, ein weiterer, ein ♂, bei Bollendorf im April 1899 (Georg). An der Saar wurde im Herbst 1896 ein ♂ in Goffonteinermühle bei Saarbrücken gefangen und 1907 den ganzen Sommer hindurch ein Paar in der Gegend von Hamm, Taben und Serrig an der Saar beobachtet, ein Horst aber nicht gefunden (Th. Schmidt). Im Hunsrück ist die Art nach Forstmeister Hoffmann im Röderbachtal zwischen dem Erbeskopf und Thalfang vorgekommen. An der Nahe wurden noch Exemplare bei Bretzenheim, am Rheingrafenstein, bei Boos, im Duchrother

Wald und bei Sobernheim angetroffen (Geisenheyner 1907, p. 55). Im Bergischen sind Vögel 1902 (Pfaffe) und am 23. Oktober 1909 bei Odenthal (H. Sander) erlegt worden, sowie um 1880 bei Wahn (A. von Jordans).

Falco rusticulus L. — Norwegischer Jagdfalk.

Wie uns Herr Zumstein mitteilte, befindet sich das in der „V. d. R." erwähnte Exemplar der „Pollichia" noch in der Vereinssammlung, die jetzt in Dürkheim steht. Eine Nachprüfung des Stückes wäre sehr wünschenswert. Nach Borkhausen (Deutsche Fauna, 1797, p. 124) soll ein Vogel im Januar 1784 in Hessen bei Marburg erlegt worden sein.

144. *Falco peregrinus* Tunst. — Wanderfalk.

Im Rheintal horstet der Wanderfalk an der Wolkenburg im Siebengebirge (Schmülling). Am Drachenfels nistete er die letzten Jahre nicht mehr, wohl aber regelmäßig an der Erpeler Ley. Bei St. Goar brütet er nach Oberförster Schirmers Ansicht noch alljährlich. 1877 fand er ihn horstend in den Felsen an der Burg Rheinstein bei Bingerbrück und von 1876 bis 1882 an der Loreley in Hessen-Nassau. In der Eifel fanden wir ihn am 17. Mai 1908 brütend an der Breidelsley zwischen Hausen und Blens an der Roer. Er horstet hier ferner in der Sauergegend im Irreler Wald und bei Weilerbach (Faßbender), auf der Geiersley bei Ramstein an der Kyll (Densow) und bei Ehrang (Georg). Bei Schleiden stellte ihn Dr. Schaffrath auf dem Zuge fest, bei Münstereifel Roth (Sammlung Roth; le Roi vid.), bei Wallersheim, bei Gerolstein und Auw an der Kyll Georg. An der Sauer wurde er erlegt bei Bollendorf, Ernzen (April 1909) und Minden (Georg). Im Moseltal wurden Vögel bei Kobern und Hatzenport erlegt (le Roi vid.), ferner bei Moselkern und Mülheim (April 1898; Georg). Er horstet hier bei Kochem an der Brauseley, bei Bertrich an der Endertburg (H.), bei Lieser (Frölich), an der Biewermündung, ferner bei Weißhaus unweit Trier (Georg), sowie am luxemburgischen Teile des Flusses, z. B. bei Grevenmachern

(de la Fontaine 1865, p. 15; 1897, p. 40). An der Saar nistet er bei Scharzhof nahe Wiltingen (1910, E. Müller) ferner bei Saarburg, Serrig (am „Altfels“ nach Th. Schmidt) und Hamm und wurde geschossen bei Koenen, Wiltingen, Scharzhof (Mai 1910), Büren bei Beckingen und Wallerfangen (Georg). Das Brüten im Hunsrück am Harpelstein (nicht Habelstein, vide „V. d. R.“ p. 140) bestätigten Hohenschutz (1906, p. 30) und Freiherr von Metternich. Bei Wadern am Bardenbacher Fels wurde 1907 ein ♀ vom Neste, einem alten Kolkrabenhorst, geschossen. 1908 und 1909 war der Horst nicht mehr besetzt (Freiherr von Schell). 1908 brütete ein Paar in der Schloßruine Dagstuhl (Freiherr von Schell). Nach Geisenheyner (1907, p. 56) horstet seit Jahren ein Paar bei Oberstein im Nahetal, wo die Art im übrigen auf dem Durchzuge nicht allzu selten ist. In der Tiefebene wurde bislang noch niemals das Horsten festgestellt. Bei Xanten, wo die Art alljährlich durchzieht, hält Freiherr von Metternich ihr Brüten aber für nicht ausgeschlossen, auch soll der Wanderfalke sich nach Mitteilung des Grafen L. von Hoensbroech das ganze Jahr auf den mit hohen Pappeln bestandenen Triften am Roerfluß bei Kellenberg aufhalten. Erlegt wurden am Niederrhein noch Vögel bei Emmerich (Baum), Krefeld (Puhlmann 1908, p. 130), Kellenberg, Kr. Jülich, und Schloß Haag bei Geldern nach Franz Freiherrn von Geyr, der im Februar 1907 ein Exemplar drei Wochen lang bei Caen nahe Straelen beobachtete. Am Kölner Dom halten halten sich recht häufig Wanderfalken auf. Franz Freiherr von Geyr schoß hier am 8. März 1907 ein ♀ ad. und Oktober 1908 ein ♂ auf der großen Turmgalerie.

145. *Falco subbuteo* L. — Baumfalk.

In der Tiefebene wurden Vögel erlegt bei Caen nahe Straelen (öfters, aber nicht brütend, Franz Freiherr von Geyr), Hinsbeck, Kreis Geldern (Franz Freiherr von Geyr) und Krefeld (Cordes 1905, p. 74). In der Eifel beobachtete Dr. Schaffrath die Art im Juni 1907

bei Tosdorf, Kreis Schleiden, so daß ihr Brüten hierselbst wahrscheinlich ist. Exemplare wurden erlegt bei Münstereifel (Sammlung Roth; le Roi vid.), Schönecken, Loskyll und Ehrang a. d. Kyll (Juli 1904 und 1909; Georg), an der Sauer bei Ralingen (Juni 1908; Georg) und Echternacherbrück (20. September 1902; Faßbender). In der Umgegend von Trier im Moseltal zeigt sich der Baumfalk häufiger auf dem Zuge, brütet aber auch in mehreren Paaren in weiterem Umkreis, so im Matheiser Wald (Georg). Erlegt wurden Vögel an der Mosel bei Bernkastel und Schloß Thorn bei Palzem (Georg), an der Saar bei Wiltingen (Juni 1907), Oberemmel, Kahren bei Saarburg (Juli 1908), Serrig und St. Johann (Georg), im Hunsrück bei Wadern und Hermeskeil (Georg). Im Nahegebiet ist er ein regelmäßiger Durchzügler und nistet hier bei der Rheinböller Hütte, im Weinsheimer, Bockenauer und Sobernheimer Walde (Geisenheyner 1907, p. 56). Bei St. Goar am Mittelrhein traf ihn Schirmer auf dem Zuge, 1877 auch zur Brutzeit an. Im Bergischen nistet er bei Odenthal und Scharrenberg regelmäßig (Pfaffe).

146. *Cerchneis merilla* (Gerini). — Merlinfalk.

In der Tiefebene bei Caen an der Niers wurden nach Franz Freiherr von Geyr ein ♂ am 5. November 1888, ein ♀ am 25. November 1902 und am 5. Oktober 1906 geschossen. M. Meisner erlegte ein ♂. ad im März 1888 bei Bruckhausen nahe Ruhrort. Bei Tüschenbroich, Kreis Erkelenz zieht er nach Kohlen durch. Wir beobachteten die Art bei Müddersheim im Frühjahr 1908 verhältnismäßig recht häufig, bisweilen an einem Tage drei bis vier Vögel. Im Museum A. Koenig befinden sich ♀♀ von Sechtem vom 1. Dezember 1883 und 9. September 1901 und von Altendorf vom 15. Oktober 1895. Dr. Clevisch erhielt ein ♀ am 20. Januar 1908 von Groß-Lachem bei Köln. Dr. Schaffrath sah vor Jahren ein bei Schleiden in der Eifel erlegtes Exemplar. Georg-Trier erhielt in rund 50 Jahren nur zweimal junge Exemplare aus der Umgegend von Trier im Moseltal, im

Dezember 1900 und Oktober 1907, ferner ein ♀ von Daleiden in der Eifel im Oktober 1905. Aus dem Nahegebiet kennt Geisenheyner (1907, p. 56) nur einen einzigen Vogel, ein ♂ ad. vom 24. Oktober 1906 von der Rheinböller Hütte. Die Art zieht hier aber jedenfalls regelmäßig durch.

A. de la Fontaine (1865, p. 17) berichtet über mehrere Fälle des Nistens der Art in Luxemburg, welche vermutlich auf Verwechslungen mit *Falco subbuteo* zurückzuführen sind.

147. *Cerchneis vespertinus* (L.). — Rotfußfalk.

Forstaufseher Pfaffe (1909, p. 138 und in litt.) will im Sommer 1906 bei Odenthal im Bergischen ein Brutpaar angetroffen haben, welches einen im Vorjahre vom Baumfalken bewohnten Horst bezogen und zwei Junge hochgebracht haben soll. Ende Juli will er das alte ♂ am Horst erlegt haben. Aus einer genaueren Beschreibung des noch in seinem Besitze befindlichen Exemplars, welche uns Herr Pfaffe sandte, geht die Richtigkeit seiner Bestimmung hervor. Herr Oberförster Bubner-Schlebusch hat den fraglichen Vogel persönlich mehrfach untersucht und bestätigt gleichfalls, daß es sich um einen Rotfußfalken handelt. Dagegen bezweifelt er ausdrücklich das angebliche Brüten der Art und wir schließen uns dem voll und ganz an.

Nach Meyer (Wetterauer Annalen I, 1809, p. 47) wurde am 6. Mai 1807 bei Offenbach in Hessen ein ♀ geschossen, dessen Eierstock so stark entwickelt war, daß die Eiablage nahe bevorstand.

148. *Cerchneis Naumanni* (Fleisch.). — Rötelfalk.

In Westfalen wurde der erste Vogel der Art, ein ♀, am 20. April 1899 bei Burgsteinfurt erlegt (Koch, Jahresb. Westf. Prov.-Ver., Zool. Sekt., 1900, p. 22). Ein ♀ von Grünstadt in der Pfalz sah Eppelsheim 1905 (Verh. Ornith. Ges. Bayern Bd. 9, 1909, p. 24).

149. *Cerchneis tinnuncula* (L.). — Turmfalk.

Die großen, geschlossenen Wälder meidet er fast

gänzlich, so z. B. den Soonwald, wo man ihn stundenweit nicht antrifft.

22. Familie: **Strigidae.**

150. *Bubo bubo* (L.). — Uhu.

Der Bestand geht leider von Jahr zu Jahr immer mehr zurück.

Am Mittelrhein schoß E. de Maes bei Rolandseck Anfang September 1868 ein Exemplar und sah in den 70er Jahren noch zweimal Vögel. In der Eifel soll noch jetzt ein Paar in den Roerbergen zwischen Schmidt und Strauch nisten. Vor etwa fünf Jahren wurde in dieser Gegend noch ein Vogel erlegt (Renne). Gegen 1880 brütete die Art noch bei Hellenthal (Vogel und Eier von dort gesehen) und angeblich auch im Kermeter. 1885 wurde ein Vogel bei Wollseifen geschossen (Schaffrath). Ein Exemplar wurde vor einigen Jahren bei Kempenich erbeutet (le Roi vid.); hier brütete er früher an der Falkley und bis 1907 auch bei Heckenbach (Berendes). Im Ahrtal brütet die Art noch jetzt bei Altenahr (Eier von 1908 im Museum A. Koenig). Im Tale des Keßlinger Baches wurde 1898 oder 1899 ein Vogel auf dem Horst gefangen (Laufs). Im Denntal wurde seit einigen Jahren ein Paar bemerkt und 1907 sein Horst ausgenommen. Im November 1908 kam ein Vogel daselbst auf einer Treibjagd vor (C—r, 1910, p. 644). Im Tal der Nette, an der Falkley bei Rieden war die Art bis 1890 Brutvogel. Im Frühjahr 1907 hielt sich ein einzelner Uhu wochenlang hier auf, verschwand aber dann wieder (Th. Schmidt). An der Hausley bei Rieden horstete 1898 ein Paar, von dem das ♀ am Nest gefangen wurde. Seitdem wurde die Art hier nicht mehr festgestellt (Th. Schmidt). Ein Horstplatz befindet sich noch bei Mayen im Mayener Hinterwald (Sieglohr). Bei Gerolstein an der Kyll brütet er jetzt nicht mehr, auch nicht mehr an seinen früheren Horstplätzen bei Manderscheid im Liesertal, woher Georg Vögel im Januar 1891, April 1894 und Oktober 1895 er-

hielt (sowie auch von Dierfeld westlich Manderscheid im Juli 1904), und im Ourtal bei Vianden, wo vor Jahren im Kgl. Kammerwald ein Vogel erlegt wurde (Witzell). Im Liesertal zwischen Manderscheid und Wittlich soll noch alljährlich ein Paar horsten (Homeyer 1910, p. 522). Im Sauertal bei Bollendorf horstet er ebenfalls nicht mehr, doch wurde bei Ernzen am 12. April 1893 ein Tier gefangen und nach Georg ein ♂ bei Ralingen im September 1889. Früher soll ein Horst bei Irrel gestanden haben (Faßbender). Im November 1903 wurde ein Vogel im Gaytal bei Banler, Kreis Bitburg, geschossen (Th. Schmidt). Georg erhielt ein ♂ im September 1898 von Schloß Kesselstadt bei Hetzerath. Im Moseltal und in dessen näherer Umgebung ist er nach Preuß in der Umgegend von Kobern nicht gerade selten. Im Winter 1905/06 wurden daselbst drei Exemplare gefangen, davon eins auf dem Kreuz des Weißenberges, an dessen Felswänden sich auch alljährlich ein Horst befindet. Weitere Brutplätze liegen in den benachbarten Wäldern. Oberförster Reuleaux schoß 1883 ein ♀ von einem Brutpaare bei Niederfell. Noch heute brütet die Art in den Gemeinden Niederfell und Dieblich, wo 1907 ein ♂ gefangen wurde (Mohr). Nach Homeyer (1910, p. 522) wurden im Revier Dieblich in den Jahren 1906/08 drei Uhus gefangen. Der Horstplatz bei Burg Eltz ist nun verlassen, jedoch liegen noch besetzte Horste an der Wasserfallsley bei Brohl, Gemeinde Forst, im Elzbachtal bei Roes und bei Lieg unweit Treis (Künster). 1907 sah Th. Schmidt noch Junge aus drei Horsten aus der Gegend von Bremm, Bertrich und Klieding. Bei Klieding nistet er an der Schießley (H.). Georg erhielt im Mai 1907 ein bei Bertrich auf dem Horst gefangenes ♀. 1908 wurde wieder ein ♂ gefangen (Th. Schmidt). Die Art brütet hier alljährlich, auch noch 1910 (E. de Maes). Bei Bremm am Sommet und zwischen Briedel und Altley soll er noch jetzt brüten (Verf.) und horstet mit Sicherheit noch bei Kochem und Faid alljährlich (H.). 1901 wurde ein ♀ bei Bullay erlegt (Th. Schmidt). Im Ellertal

wurde am 6. November 1909 von einem Paar ein Vogel erlegt, von einem andern Paar in der gleichen Gegend im Sommer 1910 ebenfalls ein Stück (M. 1910, p. 442). Bei Trarbach horstet er jetzt nicht mehr, da die Brutvögel weggefangen sind, doch nistet er nach Frölich noch ab und zu in Kautenbach. Bei Bernkastel wurde ein ♂ im April 1904 erbeutet (Georg). 1909 stand ein Horst bei Ferres-Piesport (Frölich). Dann nistet er noch im Kordeler Wald, wo 1908 Junge ausgehoben wurden. Auch im Loricher Gemeindewald hält sich noch ein Vogel auf (Andres). An der Saar horstete ein Paar bis 1876 bei Differten, Kreis Saarlouis, bis es im Winter 1876/77 geschossen wurde; später wurde im Warndtwald, Kreis Saarbrücken, 1890 ein ♂ erlegt und 1903 ein Tier bei Wiltingen wiederholt beobachtet (Th. Schmidt). Im Hunsrück brütete bis etwa zum Jahre 1904 ein Paar bei Beuren im Hochwald, in den Prosterather Fichten (Andres). 1909 befand sich ein Horst im Bezirk Hinzerath bei Morbach (Frölich). Im Nahegebiet horstete der Uhu früher am Rotenfels bei Norheim, ist aber 1902 ausgerottet worden (Geisenheyner 1907, p. 46). Der ♂ Brutvogel, vom 11. September 1902, befindet sich im Museum von Erlanger (Hilgert 1908, p. 355). Am Simmerbach gegenüber Schloß Dhaun, wo 1885 ein Exemplar erlegt wurde, horstete die Art ehemals, auch bei Stein-Kallenfels und Altenbaumburg (Hessen), hier bis 1885 (Geisenheyner 1907, p. 46), sowie in den Felsen bei Kronweiler, wo sie Geisenheyner noch jetzt brüten läßt, während uns Forstmeister Braß und Oberforstmeister Jaritz Anfang 1907 mitteilten, sie sei hier ebenso wie an einem früheren Horstplatz bei Fischbach verschwunden. Nach Th. Schmidt wurden 1897 zwei Junge nebst den Alten an einem Horste bei Pfeffelbach (Kreis St. Wendel) an der Nahe erbeutet. Im Birkenfelder Gymnasium steht nach Geisenheyner (1907, p. 46) ein Vogel aus der Umgegend der Stadt. Oberförster Schirmer erhielt 1878 Gewölle aus Trechtingshausen am Mittelrhein, welche einem im Felsen „Teufels-

katerich" gegenüber dem Bahnhof dieses Ortes stehenden Horste entnommen waren. Hier soll mehrere Jahre ein Paar gebrütet haben. Im St. Goarer Stadtwald wurden in den 90er Jahren zwei junge Vögel erlegt (Schirmer). H. Freiherr von Fürstenberg hörte um 1895 einen Uhu zwei Tage hindurch bei Gimborn im Bergischen Lande.

151. *Asio otus* (L.). — Waldohreule.

152. *Asio accipitrinus* (Pall.). — Sumpfohreule.

Als Durchzugsvogel ist uns die Art noch bekannt geworden aus der Tiefebene von Köln (G. Fendler; le Roi vid.) und Krefeld (Puhlmann 1908, p. 130), aus der Eifel von Schleiden (Schaffrath) und Münstereifel (Roth; le Roi vid.), dem Moseltal von Trier (hier alljährlich, Georg), dem Saartal von Saarbrücken und Saarlouis (von hier einen Vogel 1908 bereits aus dem August gesehen, Th. Schmidt; Clevisch) sowie dem Nahetal (bisweilen häufig, Geisenheyner 1907, p. 47). Bei Saarbrücken an der Saar wurde nach Th. Schmidt im Sommer 1907 ein ♀ erlegt sowie ein flugfähiges Junges eingefangen. Beide Stücke sind leider nicht mehr vorhanden, so daß eine Nachprüfung nicht erfolgen kann. Ob die Art in der Provinz brütet, muß darum noch eine offene Frage bleiben.

153. *Pisorhina scops* (L.). -- Zwergohreule.

Von den in der „V. d. R." erwähnten Stücken ist dasjenige von Aachen sowie einer der Vögel von Gruiten in den Besitz des Museums A. Koenig-Bonn übergegangen, in dem sich außerdem ein ♀ ad. aus Gulpen, zwischen Aachen und Maestricht in Holland, von Ende März 1906 befindet (le Roi 1908 a, p. 109). Aus Holland ist die Art außerdem erst in zwei Stücken bekannt (van Oort, Notes from the Leyden Museum, 1908, p. 185). Wie W. Schuster (1908, p. 94) angibt, „nistete *Ephialtes scops* vor Jahren auf dem dicken Turm des Städtchens Bacharach". Dies beruht auf einer vollkommenen Verdrehung einer Nachricht von von Willemoes-Suhm,

die sich auf *Glaucidium passerinum* bezieht und in der „V. d. R." p. 151 wiedergegeben ist.

154. *Syrnium aluco* (L.). — Waldkauz.

155. *Nyctea nivea* (Thnbg.) [*N. nyctea* (L.]). — Schneeeule.

Wie uns Oberförster Schirmer mitteilt, beobachtete er im Herbst 1868 im Gemeindewald Bickenbach im Hunsrück an einem Nachmittag mehrmals ein Exemplar dieser auffallenden und kaum zu verwechselnden Art. Es ist dies der zweite bekannte Fall des Vorkommens in der Provinz.

156. *Surnia ulula* (L.). — Sperbereule.

Nach Professor Heß wurde gegen 1900 eine Sperbereule in Ehingen bei Duisburg am Niederrhein erlegt. Das schlecht präparierte Exemplar, das vierte sichere aus der Provinz, ist leider inzwischen zugrunde gegangen.

157. *Nyctala Tengmalmi* (Gm.). — Rauhfußkauz.

Forstmeister Hoffmann stellte im April 1888 im Hunsrück, nahe Hütgeswasen im Schutzgebiet Hattgenstein, das Brüten eines Paares fest. Die Vögel nisteten in einer hohlen Eiche und zeigten sich sehr vertraut. Bisher lag nur eine Nachricht über das Brüten der Art im Gebiete vor.

158. *Athene noctua* (Retz.). — Steinkauz.

159. *Glaucidium passerinum* (L.). — Sperlingskauz.

Im Herbst 1908 wurde bei Saarbrücken an der Saar ein Vogel erlegt und von Präparator Simon-Saarbrücken ausgestopft. Bei diesem sah ihn Th. Schmidt. Leider ist der Verbleib des wertvollen Exemplars, des zweiten aus der Provinz, nicht mehr festzustellen.

160. *Strix flammea* (L.). — Schleiereule.

X. Ordnung: **Scansores.**

23. Familie: **Cuculidae.**

161. *Cuculus canorus* (L.). — Kuckuck.

In der Provinz wurde der Kuckuck noch von

UNIVERSITY OF ILLINOIS LIBRARY
NOV 12 1909

Dr. Oehmen (1908, p. 126, 127) als Brutparasit nachgewiesen bei *Passer domesticus*, *Budytes flavus* und *Acrocephalus streperus*, bei welcher Art auch wir seine Eier fanden.

24. Familie: **Picidae.**

162. *Jynx torquilla* (L.). — Wendehals.

In der Tiefebene brütet er bei Caen an der Niers nur selten (Franz Freiherr von Geyr). Im östlichen Teile der Eifel fanden wir die Art zur Brutzeit bei Bandorf, Kirchdaun, Adenau und Breitscheid und sahen einen Vogel von Gerolstein in der Sammlung Dohm. Geheimrat Witzell beobachtete sie bei Brück, Kerpen und Steinborn, Kreis Daun, in der vulkanischen Eifel, wo wir sie vermißt hatten, ferner bei Daleiden, Kreis Prüm, und Bausendorf, Kreis Wittlich. Im Sauertal nistet sie bei Bollendorf (Laufs), im Moseltal bei Kobern, Winningen, Mesenich, Feyen und Trier. Im Nahegebiet ist sie gegen früher seltener geworden, brütet aber auch noch, vornehmlich in der oberen Gegend, z. B. bei Mackenrodt (Geisenheyner 1907, p. 41). Bei Kreuznach beobachtete sie schon von Kittlitz 1817 (Moyat und Schuster 1906, p. 362). Im Hunsrück fanden sie in neuester Zeit Wülfinghoff bei Simmern, Schirmer bei Pfalzfeld und wir sie bei Stromberg, Neupfalz und Schoeneberg als nicht seltenen Brutvogel.

163. *Dryocopus martius* (L.). — Schwarzspecht.

Der Schwarzspecht nimmt in der ganzen Provinz, mit Ausnahme der linksrheinischen Tiefebene, fast allenthalben erfreulicherweise zu.

In der Ebene bei Müddersheim beobachtete F. C. Frhr. von Geyr einen Vogel im Herbste 1908, wo auch Anfang September 1910 von demselben und Erwein Frhr. von Geyr ein Schwarzspecht gesehen wurde. In der Eifel beobachtete Westram die Art zuerst Anfang 1901 im Salmwald bei Gerolstein. Jetzt brütet sie hier in den Waldungen um das Forsthaus Meisbrück bei Salm, Kreis Daun (schon 1901 ein

Paar nistend gefunden), sowie denen von Bettenfeld und Eisenschmitt, Kreis Wittlich (Westram). Geheimrat Witzell beobachtete zur Brutzeit, am 7. Mai 1906, ein Exemplar nördlich von Daun und kennt den Specht als Brutvogel der Schneifel sowie von Bruch und dem Schwarzenborner Wald im Salmtal. Bei Ulmen wurde bereits 1897 ein Vogel von Förster Webler gesehen. Georg erhielt ein ♀ von Weißhaus bei Trier schon im Juli 1900, später noch Vögel von Manderscheid (April 1904), Biewer bei Trier (September 1905), Bruch bei Wittlich (Oktober 1905), Ligneuville (von hier im Zeitraum von Oktober 1905 bis Oktober 1906 vier ♂♂ und drei ♀♀!), Mehren bei Daun (April 1908) und Butzweiler bei Trier (November 1909). Er kennt sie als Brutvogel aus dem Pfalzeler Walde und von Weißhaus. Im Lamersdorfer Wald, Oberförsterei Rötgen, brütet die Art seit 1903 (Stollenwerk). 1909 beobachteten wir sie ebendort. Im Schöntaler Wald bei Aachen sah Mundt im Winter 1905/06 zwei Paare, ebenso mehrere im Winter 1906/07. Zur gleichen Zeit erhielt er mehrere Stücke aus der Gegend von Aachen und Stolberg. Im Kreise Schleiden wurden seit 1904 Vögel bei Eicks, Zingsheim, Schleiden und Ball bemerkt (Schaffrath). 1906 und 1907 wurde je ein Exemplar bei Eicks nahe Kommern erlegt. 1907 wurde auch ein Vogel bei der Hardtburg nahe Weingarten geschossen (le Roi vid.) und seitdem mehrfach Tiere gesehen (Hoberg). Anfang August 1907 wurde ein Vogel bei Niederbachem und Anfang Januar 1908 ein ♂ auf dem Venusberg bei Bonn geschossen (G. Fendler; le Roi vid.). Im Kottenforst, im Schutzbezirk Venne, kommt die Art seit 1905 vor (Hoffmann). Im Vorgebirge wurde ein ♀ am 31. Oktober 1903 bei Alfter erlegt (Museum A. Koenig). Hier zeigten sich in den Waldungen des Freiherrn von Boeselager auf Haus Lohndorf bei Sechtem die ersten Spechte etwa 1907. Sie sind dort auch infolge der ihnen gewährten Schonung zur Brut geschritten (A. von Jordans). Th. Schmidt

beobaehtete im August 1906 zwei Vögel im Distrikt Eichels am Gaytal bei Berscheid, Kreis Bitburg, und kennt ein Brutpaar bei Speieher im gleichen Kreise. Bei Oberweis, Kreis Bitburg, sah L. Küster-Düsseldorf in den letzten Jahren mehrfach Vögel bei Dasburg, Kappes im Frühjahr 1910 ein Stück. 1903 wurde ein Exemplar bei Ernzen an der Sauer erlegt und späterhin ein weiteres gesehen (Faßbender). Bei Bollendorf wurde das erste Paar im Winter 1907/08 bemerkt und 1908 das Brüten zweier Paare festgestellt (Laufs). Bei Kordel und Daufenbach an der Kyll brütet je ein Paar (Densow). Im Wolfsbusch bei Lutzerath wurden Vögel beobachtet, aber noch nicht brütend gefunden (H.), ebenso bei Boos und am Hochporten. Die Art brütet jedoch bei Sommet und Barsberg in der Oberförsterei Kaisersesch, in den Waldungen von Masburg, Eppenberg und Landkern (Künster), in den Oberförstereien Kelberg (Koch), Adenau und Ahrweiler (Becker) sowie im Mayener Hinterwald (Sieglohr). Th. Schmidt sah 1906 ein Exemplar bei Scheidt und am 11. November 1907 bei Ritterstraße, Kreis Saarbrücken, im Saargebiet, in dem sich *Dr. martius* zuerst gegen 1900 angesiedelt hat. Im Sommer 1907 wurde er in zwei bis drei Paaren, 1909 und 1910 in fünf Paaren mit Sicherheit als Brutvogel bei St. Johann und Saarbrücken bestätigt (Th. Schmidt). 1905 wurde ein Paar im Warndtwalde bei Karlsbrunn, Kreis Saarbrücken, abgeschossen, ebenso ein ♂ am 6. November 1907 bei von der Heydt (Th. Schmidt). Georg erhielt ein ♂ im Februar 1902 von Merzig. Im Revier Holzhausen, Oberförsterei Birkenfeld, wo 1906 noch kein Vogel zu sehen war, befinden sich jetzt mehrere Brutpaare, obschon die Nistgelegenheiten nicht gerade günstig sind (Henn 1909, p. 504). Im Hunsrück, in der Oberförsterei Morbach beobachtete Freiherr von Metternich die ersten Schwarzspechte etwa im Jahre 1894 und fand 1897 den ersten Brutbaum im Schutzbezirk Horbruch. Im Nahegebiet ist er in weit zurückliegenden Zeiten vorgekommen,

wie Geisenheyner (1907, p. 41; 1908, p. 106) berichtet, demzufolge die Art in neuerer Zeit angetroffen ist: 1885 bei Altenbaumburg (Hessen), um 1897 in Gollenberg, Februar 1899 in der Oberförsterei Entenpfuhl, und 1900 bei Pferdsfeld, bei Rheinböllen (hier brütend), Dezember 1902 bei Kastellaun, 1904 in der Lohr, Dezember 1904 bei Waldböckelheim, 1900 bei Kreuznach, 1905 bei Meddersheim und im oberen Fischbachtal, im Duchrother Wald bei Königsau, 1893 im Hinterwald bei Kirschweiler, bei Nohen, Fischbach und Leisel (seit 6—7 Jahren nistend). Bei Hirschberg brütet seit einigen Jahren ein Paar. W. Ahrend sah ein Exemplar im August 1903 bei Beilstein (H. Otto, 1907 o, p. 267). Georg erhielt Vögel aus dem Hunsrück u. a. von Bruch bei Kastellaun im September 1904, Erden an der Mosel (Juni 1910) und Ronnenberg bei Baumholder (Juli 1906). Jetzt brütet die Art in der ganzen Oberförsterei Kastellaun, in der Oberförsterei Kirchberg in den Forstorten Lützelsoon und Struth im Schutzbezirk Lützelsoon (Schiller), in der Oberförsterei Boppard in den Schutzbezirken Kreuzberg und Mühltal, in der Oberförsterei Koblenz am Kolbenstein (Mohr). Im Westerwalde bei Rengsdorf brütet der Schwarzspecht vereinzelt. Im Gemeindewald Bauscheid bei Dierdorf wurde er mehrfach brütend festgestellt (Barkowsky). Bei Altenkirchen kommt die Art seit etwa 1905 ziemlich häufig vor und brütet daselbst (Webler), nach Graeff 1907 in drei bis vier Paaren. Auch in der ganzen Oberförsterei Kirchen nistet sie (Wienke). Durch M. Melsheimer steht ein Stück vom 7. Juni 1909, also aus der Brutzeit, vom Dattenheimer Wald im Museum des Naturhistorischen Vereins zu Bonn. Sie brütete seit 1905 in den Schutzbezirken Hönningen und Rheinbrohl (Opfergelt). Im Siebengebirge wurde sie seit 1907 wiederholt an verschiedenen Orten beobachtet (Schmülling). Im Bergischen Lande wurde bei Broichen nahe Bensberg am 1. Dezember 1909 ein Tier geschossen (H. Sander). Bei Gimborn, wo sie seit Jahren 1896 auftritt, brütet die

Art seit 1907 (H. Freiherr von Fürstenberg). 1906 wurde ein Paar häufiger bei Engelskirchen bemerkt, von wo E. Engels einen Vogel aus dem Jahre 1897 oder 1898 besaß. J. Müller sah zur Brutzeit 1907 ein Exemplar zwischen Neuhöhe und Diedenberg, Kreis Waldbröl. Bei Odenthal kommen sie seit 1889 vor und brüten daselbst (H. Otto 1907 o, p. 268). Weiter abwärts am Niederrhein sah W. Ahrend ein Tier im Winter 1906/07 und im Sommer 1907 zwischen Großenbaum und Selbeck (H. Otto, 1907 o, p. 267). R. Otto (1906 b, p. 268) traf im Fernewald bei Sterkrade im November 1906 drei Vögel, während er bis dahin nur ein Tier dort angetroffen hatte. 1906 wurden Exemplare bei Hiesfeld beobachtet (R.). Der Weseler Vogel wurde am 28. Mai 1884 geschossen (Journ. f. Ornith., 1886, p. 236, nach Koch). Bei Krefeld im Littard wurde 1904 ein Vogel erlegt (Puhlmann 1908, p. 127 und in litt.) und im Dezember 1910 ein weiterer bei Wegberg, Kreis Erkelenz (Fr. Freiherr von Geyr). [Zu verändern ist in der „V. d. R.“, p. 156, Zeile 19 von oben „Hochwald“ in „Soonwald“, Zeile 12 von unten „1905“ in „1903“.]

In der Pfalz ist die Art gleichfalls Brutvogel, der sich seit ca. zehn Jahren vermehrt (Bertram-Kaiserslautern in litt). Anfang November 1908 wurde in Luxemburg bei Rameldingen der erste Schwarzspecht für das Land geschossen (Mitteil. Vogelwelt, 1908, p. 186).

164. *Dendrocopus maior* (L.). — Großer Buntspecht.

Als Orte seines Vorkommens sind weiter zu nennen aus der Tiefebene Tüschenbroich bei Wegberg (brütend, Kohlen) und Müddersheim, aus der Eifel Münstereifel (Roth) und der Kreis Schleiden (als Brutvogel verbreitet, aber nicht häufig, Schaffrath), vom Mittelrhein St. Goar, vom Saartal Saarlouis (Clevisch), vom Hunsrück Pfalzfeld (an beiden letztgenannten spärlich brütend, Schirmer), ferner das Nahegebiet (nicht selten, Geisenheyner 1907, p. 42).

165. *Dendrocopus medius* (L.). — Mittelspecht.

Am Niederrhein fand H. Otto (1908i, p. 143) um 1895 ein Nest bei Sterkrade im Fernewald. Dr. Reichensperger sah einen Vogel im Reichswald bei Kleve am 19. Mai 1907, so daß ein Brüten an dieser Stelle wahrscheinlich ist. Bei Tüschenbroich, Kreis Erkelenz, kommt er auf dem Striche zuweilen vor (Kohlen), ebenso bei Müddersheim, Kreis Düren (1. Januar 1909 zwei Vögel). Von Krefeld nennt Puhlmann (1908, p. 128) wohl diese, aber nicht die vorige Art; dies läßt eine Verwechslung beider denken. Vom Mittelrhein, von Remagen, erhielt G. Fendler ein Exemplar am 22. Oktober 1906 (le Roi vid.). Schirmer kennt sie von St. Goar. In der Eifel kommt die Art vor bei Wormersdorf (♂ ad. am 5. November 1908 von Professor Koenig erlegt) und bei der Hardtburg bei Weingarten (Hoberg; le Roi vid.). Andres beobachtete Vögel zur Brutzeit bei Bengel am Kondelwald — ebenso E. de Maes — sowie im Forste Altenhof bei Trier. Bei Trier brütet er nach Georg weit seltener wie *D. maior*. Auch im Saartal findet er sich nach Clevisch bei Saarlouis vor, jedoch nicht häufig. Im Hunsrück sahen wir im Sommer 1906 in der Oberförsterei Neupfalz im Soonwald ein Brutpaar. Im Veldenztal bei Bernkastel schoß von Kittlitz am 30. Oktober 1819 ein Exemplar (Moyat und Schuster 1906, p. 371). Im Nahegebiete scheint er nach Geisenheyner (1907, p. 43) nicht viel seltener zu sein, als *D. maior*. Aus der Kreuznacher Gegend sah G. „sehr viele Exemplare".

In Holland wurde er nur einmal, nämlich in der Provinz Utrecht, brütend angetroffen (Snoukaert van Schauburg, Avifauna Neerlandica, 1908, p. 56).

166. *Dendrocopus minor* (L.). — Kleinspecht.

Nach H. Otto wurde vor mehreren Jahren ein Stück im Fernewald bei Sterkrade am Niederrhein gefangen (1908i, p. 143). Im Kreise Geldern brütete die Art 1904 bei Caen (Franz Freiherr von Geyr). Hier schoß H. Freiherr von Geyr am 27. September 1907 für das Museum

A. Koenig ein ♀. Franz Freiherr von Geyr sah am 6. Mai 1907 ein Paar in Wissen bei Weeze, Kreis Geldern, welches wohl dort brütete. Bei Krefeld zeigt sie sich zuweilen und hat hier an den Niepkuhlen schon gebrütet (Puhlmann 1908, p. 128 u. in litt.). Nach Nießen, Brücker usw. (1910, p. 142) nistet sie in den Rahmsümpfen bei Kempen. Bei Tüschenbroich, Kreis Erkelenz, fand Kohlen die Art nur ausnahmsweise im Winter einmal. H. Sander besitzt eine Nisthöhle des Vogels vom Königsdorfer Walde, westlich von Köln. Am Mittelrhein erlegte A. von Jordans ein ♂ am 16. April 1910 an der Siegmündung. Schirmer sah in langen Jahren nur einmal ein Individuum bei St. Goar. In der Eifel im Kreise Schleiden fand Schaffrath die Art gleichfalls nur einmal, ebenso Hoberg 1901 bei der Hardtburg nahe Weingarten, und Roth besitzt ein ♀ von Münstereifel (le Roi vid.). Auf dem Maifeld hat Georg jr. im Herbst 1905 Vögel bei Welling gesehen. Nach Andres brütet der Kleinspecht bei Bengel am Kondelwald sowie im Forste Altenhof bei Trier, nach unseren Feststellungen vermutlich im Elztal bei der Burg Eltz 1909. Nach Georg ist er in der Umgegend von Trier, wo er früher öfters auf dem Striche vorkam, selten geworden. Von Zewen erhielt er ein ♀ im Februar 1898, von der Ruwer ein ♂ im Oktober 1897, von Saarburg an der Saar ein ♀ im November 1898. Von Saarlouis kennt ihn Clevisch als Seltenheit. Im Hunsrück sahen wir im Winter 1905/06 ein Paar bei Neupfalz im Soonwald. Nach Geisenheyner (1907, p. 43) ist er hier und im Nahetal vorgekommen bei der Rheinböller Hütte, bei Winterburg, Spall, Gollenberg bei Birkenfeld, zwischen Langenlonsheim und Guldenbach, auf der Haardt sowie in Kreuznach selbst.

167. *Picus viridis* (L.). — Grünspecht.

Weitere Fundorte sind am Niederrhein der Reichswald bei Kleve (Dr. Reichensperger), Caen bei Straelen (Franz Freiherr von Geyr) und Kevelaer (brütend, Oehmen 1908, p. 27), in der Eifel der Kreis Schleiden

(häufig brütend, Schaffrath), Münstereifel (Roth), die Tomburg bei Rheinbach, der Kermeter, Demerath bei Ulmen, die Schneifel und Kordel a. d. Kyll, an der Mosel Trier und Igel, am Mittelrhein St. Goar (Schirmer), im Hunsrück Neupfalz. Im Nahetal ist die Art häufig (Geisenheyner 1907, p. 43).

168. *Picus canus viridicanus* (Wolf). — Grauspecht.

Am Niederrhein soll nach Puhlmann (1908, p. 128) ein Vogel im Forstwald bei Krefeld erlegt worden sein. In der Eifel kommt die Art vor bei Münstereifel (Sammlung Roth; le Roi vid.), Gerolstein (Sammlung Dohm; le Roi vid.), Kalterherberg, Rötgen, und bei Trier an der Mosel (nicht selten; Georg), im Saartal bei Saarlouis (Dr. Clevisch). Im Soonwald, Hunsrück, bei Neupfalz ist die Art nur sehr vereinzelter Nistvogel. Aus dem Nahegebiet kennt sie Geisenheyner (1907, p. 43) von Kreuznach (Brutvogel in der Umgegend), dem oberen Guldenbachtal und Weinsheimer Wald. Im Bergischen brütet sie bei Gimborn (Gelege von 1904 in der Sammlung Graf Schaesberg; Franz Freiherr von Geyr).

In Holland ist die Art noch niemals vorgekommen (Snoukaert, l. c. p. 54).

XI. Ordnung: **Insessores.**

25. Familie: **Alcedinidae.**

169. *Alcedo ispida* L. — Eisvogel.

Die Art brütet am Niederrhein bei Caen nahe Straelen (Franz Freiherr von Geyr), in der Eifel im Kreise Schleiden, z. B. im Oleftal bei Schleiden (verbreitet, aber selten; Schaffrath), in der Schneifel (Heisel), an der Kyll bei Kordel, an der Sauer (Faßbender) und an der Ahr bei Bodendorf (Museum A. Koenig), ferner im Saartal bei Saarlouis (Clevisch), im Hunsrück am Kellenbach bei Gemünden (Wülfinghoff). Im Tale der Nahe und deren Seitentälern findet sie sich bis in das oberste Ge-

biet herauf als Brutvogel (Geisenheyner 1907, p. 40). Im Bergischen nistet sie bei Engelskirchen (Engels).

26. Familie: **Meropidae.**

170. *Merops apiaster* L. — Bienenfresser.

Im Westerwalde zeigten sich im August 1905 Bienenfresser, von denen 2 Vögel am Märkerwald bei Dierdorf erlegt wurden. Der Besitzer der Stücke, Herr Heiming-Koblenz, überwies dieselben freundlichst dem Museum A. Koenig. Die Art ist früher nur einmal im Gebiet vorgekommen.

Ein viertes Exemplar aus Westfalen, ein altes Stück ebenfalls aus dem August 1905 von der Senne bei Paderborn, erhielt A. von Jordans.

27. Familie: **Coraciidae.**

171. *Coracias garrulus* L. — Blaurake.

Karl von Jordans beobachtete am 26. Juni 1909 eine einzelne Blaurake bei Mohrenhoven am Kottenforst. Später wurde der Vogel nicht mehr dort gesehen. Herr Heiming-Koblenz besitzt ein altes Stück aus dem August 1905 vom Märkerwald bei Dierdorf im Westerwalde (nun im Museum A. König). Im Juli 1908 sah er eine Rake im Koblenzer Stadtwald (Hunsrück).

28. Familie: **Upupidae.**

172. *Upupa epops* L. — Wiedehopf.

Als weitere Fundorte sind bekannt geworden am Niederrhein Kevelaer (nicht brütend, Oehmen 1908, p. 128), Xanten und der Mühlenbusch bei Worringen (hier früher nistend; Freiherr von Metternich), sowie Widdig (Anfang August 1909, E. de Maes), am Mittelrhein Plittersdorf (Frings), die Insel Grafenwerth (früher nistend, E. de Maes), St. Goar, Oberwesel, Bacharach (Schirmer), in der Eifel Reichenstein bei Montjoie, Hontheim (Brutvogel) und der Kondelwald (Andres), Gerolstein (Sammlung Dohm; le Roi vid.), Lissingen, Bitburg, Preist an der Kyll, Alsdorf an der Nims, Altrich, Ehrang und

Welling (hier 1909 brütend; Georg), an der Mosel Kochem (H.), Treis, Biewer und die Umgegend von Trier (hier zuweilen brütend; Georg), an der Saar Saarlouis (Clevisch), Differten (Brutvogel 1907, Umbach 1907, p. 83), Kanzem (Georg), und als Brutplätze noch der Warndtwald bei Karlsbrunn (2—3 Paare), der Großwald bei Püttlingen, der Köllerwald bei Rastpfuhl sowie Mohndorf, Kreis Merzig (Th. Schmidt), im Hunsrück die Oberförsterei Morbach (einmal durchziehend, Freiherr von Metternich), und die Oberförsterei Neupfalz (einmal durchziehend, Paulus), ferner Budlicherbrück, Lebach, Lampaden und Tarforst (hier 1909 brütend; Georg). Hier und im Nahetal war die Art nach Geisenheyner (1907, p. 39) früher häufig. G. kennt sie noch jetzt als Brutvogel von der Haardt und dem Hinkelstein bei Kreuznach, als vorgekommen von Winterburg, Winterbach, Bergen bei Kirn, Oberstein, Mackenrodt, Hottenbach und Birkenfeld. Im Bergischen beobachtete Engels vor Jahren ein Exemplar bei Engelskirchen. H. Freiherr von Fürstenberg sah öfters Vögel bei Gimborn und vermutet das Brüten daselbst.

XII. Ordnung: **Strisores.**

29. Familie: **Caprimulgidae.**

173. *Caprimulgus europaeus* L. — Nachtschwalbe.

Am Niederrhein brütet die Art nach Dr. Oehmen bei Kevelaer (1908, p. 126). In der Eifel ist sie im Kreise Schleiden nach Dr. Schaffrath als Brutvogel verbreitet, doch nicht häufig. In der Schneifel nistet sie viel (Heisel), ebenso bei Wollmerath (H.). Wir sahen ferner erlegte Vögel von Münstereifel (Sammlung Roth) und Lohrsdorf an der Ahr (vom 28. Oktober 1896 ein auffallend kleines Exemplar im Museum A. Koenig). Im Moseltal ist die Nachtschwalbe um Trier häufig als Brutvogel, am Mittelrhein bei St. Goar als solcher

selten, so bei Werlau (Schirmer). Bei Rolandseck fand E. de Maes die Art als Brutvogel. Im Hunsrück, bei Neupfalz im Soonwald, nistet sie häufig. Nach Geisenheyner (1907, p. 39) ist sie im Nahegebiet verbreitet, aber als Brutvogel anscheinend selten, z. B. bei Walderbach. Als einzelne Fundorte sind bei ihm genannt Kreuznach, Aspisheim, das obere Guldenbachtal, Weinsheim, Winterburg, Winterbach, Kirn, Meckenbach, das Idar- und Siesbachtal sowie der Hochwald. Im Bergischen brütet die Art bei Engelskirchen (E. Engels) und an der Wahner Heide (1894 Gelege erhalten; Franz Freiherr von Geyr).

Caprimulgus europaeus meridionalis Hart.

W. Schuster (1908, p. 122) gibt diese Mittelmeerform der Nachtschwalbe als „sehr seltenen" Brutvogel des Mainzer Beckens an. Diese Angabe entbehrt jeder Begründung und charakterisiert die Zuverlässigkeit dieses Autors hinlänglich.

30. Familie: **Macropterygidae.**

174. *Apus apus* (L.). — Mauersegler.

1909 traf die Art bereits am 16. April in Bonn ein und noch am 13. September zogen zwei Vögel über Rötgen bei Montjoie nach SW. Schirmer sah 1881 ebenfalls noch am 10. September Vögel bei St. Goar.

175. *Apus melba* (L.). — Alpensegler.

Dieser früher nicht aus der Provinz bekannte Segler wurde im Juni 1907 in Walsum, Kreis Dinslaken, am Niederrhein geschossen. Das wichtige Exemplar befindet sich nun im Museum A. Koenig-Bonn (le Roi 1908 a, p. 107).

XIII. Ordnung: **Oscines.**

31. Familie: **Hirundinidae.**

176. *Hirundo rustica* L. — Rauchschwalbe.

Gausebeck berichtete (Ornith. Monatsschr. 1910, p. 119), am 4. Juli 1909 sei bei Münster in Westfalen

eine *H. rustica Savignii* (Steph.) erlegt worden. le Roi hat den fraglichen Vogel untersucht und als eine auf der Unterseite etwas rostfarbene Rauchschwalbe erkannt.

177. *Riparia riparia* (L.). — Uferschwalbe.

Am Niederrhein brütet die Art nahe Kleve bei Donsbrüggen und an der Landstraße nach Kranenburg, bis 1905 auch in größerer Zahl bei „Berg und Tal" (Dr. Reichensperger), ferner bei Wetten, Kreis Geldern (Franz Freiherr von Geyr), im Sassenfeld bei Lobberich und in einer Sandgrube bei Hinsbeck nahe dem Krickenbecker Schlosse (A. Steeger), bei Krefeld am Egelsberg (Puhlmann 1908, p. 128) sowie bei Kevelaer (häufig, Oehmen 1908, p. 126) und Wassenberg, am Mittelrhein bei Mehlem (früher, E. de Maes), bei St. Goar und Biebernheim (Schirmer). In der Eifel brütete sie früher, vor der Uferregulierung, an der Olef bei Schleiden (Schaffrath). Jetzt nistet sie noch im Sauertal bei Ernzen (Faßbender), Wintersdorf und Echternach, im Kylltal bei Auw (Witzell). An der Mosel findet sie sich zahlreich bei Trier und nistet hier z. B. bei Pallien und Feyen sowie nach Witzell bei Bellevue. Im Saargebiet ist sie durch Flußregulierungen und Sandgruben-Betrieb geradezu selten geworden. 1886 wurde bei Saarbrücken-Burbach durch Abtragung eines Berges eine Kolonie von 500—600 Brutstellen vernichtet. Ganz vereinzelt nistet sie noch bei Saarbrücken, Püttlingen und Großroßeln (Th. Schmidt). Bei Neupfalz im Soonwald, Hunsrück, sahen wir die Art auf dem Durchzuge. An der Nahe war sie ehemals häufig als Nistvogel, z. B. bei Kreuznach und Windesheim, brütet aber noch heute bei Kirn (Geisenheyner 1907, p. 36).

178. *Delichon urbica* (L.). — Mehlschwalbe.

Im Winter 1870/71 überwinterte nach R. Otto (1909 a, p. 843) eine Hausschwalbe glücklich in den großen Werkstättenhallen der „Gutehoffnungshütte" zu Sterkrade.

32. Familie: **Bombycillidae.**

179. *Bombycilla garrulus* (L.). — Seidenschwanz.

In der Tiefebene beobachtete H. Brasch im Brühler Schloßparke Ende Januar 1906 einige Vögel und erlegte am 27. Januar ein Stück. Im Januar 1907 wurden bei Aachen Exemplare geschossen (O. Mundt). In der Eifel ist die Art vorgekommen Winter 1892 bei Reichenstein nahe Montjoie (zwei Vögel im Besitz von Herrn Engels-Reichenstein; le Roi vid.), 1903 bei Schleiden (Schaffrath), und mehrfach bei Münstereifel, z. B. 1905/06 häufig (Roth), an der Mosel bei Trier mehrfach im Januar 1893 und später wieder im September 1898 (frühes Datum!) im Hunsrück bei Hilscheid nahe Thalfang im Dezember 1903 (Georg). Im Nahegebiet erschien sie nach Geisenheyner (1907, p. 35) wiederholt, so bei Kreuznach im Winter 1905/06 und angeblich schon im Spätherbst 1906, im Idartal am Katzenloch und bei Siesbach, ferner nach Th. Schmidt bei Weyerbach im Oktober und November 1903. Im Oktober 1903 wurde ein Flug von 7—8 Stück bei St. Arnual im Saargebiet beobachtet (Th. Schmidt). Nach Jahren zusammengestellt ergibt sich also: 1892—93 Reichenstein, Trier; September 1898 Trier; Oktober bis Dezember 1903 Schleiden, Hilscheid bei Thalfang, Weyerbach, St. Arnual; 1905—06 Brühl, Münstereifel, Kreuznach; Spätherbst 1906 Kreuznach; Januar 1907 Aachen.

33. Familie: **Muscicapidae.**

180. *Muscicapa grisola* L. 1766. — Grauer Fliegenschnäpper.

In der Eifel und im Hunsrück kommt die Art nach neueren Feststellungen dennoch als sehr sporadischer Brutvogel vor, denn in Rötgen nahe Montjoie sahen wir Ende Juli 1909 ausgeflogene Junge, die noch von den Alten gefüttert wurden. Ferner beobachteten wir und Dr. Reichensperger ein Brutpaar auf dem Kirchhof zu Prüm am 10. Juli 1910. Schließlich hat Dr. Schaffrath alljährlich

ein Brutpaar in seinem Garten in Schleiden. Im Hunsrück fand ihn Wülfinghoff bei Simmern als vereinzelten Brutvogel. Bei Neupfalz im Soonwald konnten wir ihn nicht als Brutvogel feststellen, sahen aber bereits von Mitte Juli ab nicht selten Vögel auf dem Zuge, ebenso im Frühjahre. Geisenheyners Angaben über die Verbreitung im Nahetal (1907, p. 35) sind sehr summarisch gehalten. Er sagt, die Art sei noch heute wie zu Mührs Zeiten in den Binger Gärten häufig, ebenso „weiter oben und in den Tälern". Im Moseltale bemerkten wir *M. grisola* zur Brutzeit häufig um Trier, ferner bei Senheim und Kobern. Im Bergischen nistet sie auch tiefer im Gebirge, so häufig bei Engelskirchen (Engels) und Gimborn (H. Freiherr von Fürstenberg).

181. *Muscicapa atricapilla* L. 1766. — Trauerfliegenschnäpper.

Am Mittelrhein bei Bonn sahen wir auch 1909 noch am 14. Mai einige Exemplare, welche dort aber nicht zur Brut schritten. Ebensowenig nistete in Bonn ein Vogel, den E. de Maes bis zum 23. Mai 1907 hier bemerkte. Am 10. Mai 1909 sahen wir zahlreiche Vögel bei Boppard, Salzig, Weiler, Hirzenach, Wellmich, St. Goar, an den gleichen Orten, wo wir Ende Mai 1904 kein einziges Exemplar angetroffen hatten. Jedenfalls handelte es sich hier um Durchzugsvögel, obschon Schirmer uns mitteilte, daß die Art in wechselnder Häufigkeit bei St. Goar und im benachbarten Hunsrück brüte. Vögel, die wir am 17. Mai 1908 im Kermeter in der Eifel und am 2. Mai 1909 an der Ahr bei Rech und Dernau beobachteten, dürften ebenfalls noch Durchzügler gewesen sein. Dagegen sah Dr. Schaffrath im Juni 1904 ein Paar im Walde zwischen Schleiden und Boll und Anfang Juni 1909 ein ♀ während kalter Tage stets in seinem Garten in Schleiden. Die Art scheint demnach hier vereinzelt zu nisten. Auf dem Zuge ist sie daselbst nicht selten. An der Mosel sahen wir in den ausgedehnten Obstgärten bei Güls am 9. Mai 1906 ein wohl noch auf dem Zuge befindliches

Exemplar. Ein junger Vogel, den wir am 16. Juli 1910 bei Briedern bemerkten, schien dort ausgebrütet zu sein. In der Umgegend von Trier hat Georg Exemplare bis zum Beginn des Sommers beobachtet, kennt die Art aber nicht sicher als Brutvogel. Im Saartal bei Völklingen nistet sie häufig (Strunk). Im Hunsrück fanden wir sie im Sommer 1906 ziemlich häufig in der Oberförsterei Neupfalz und bei Dörrebach brütend. Im Nahegebiet traf sie von Kittlitz im August 1817 bei Windesheim ziemlich häufig (Moyat und Schuster 1906, p. 363). Aus neuester Zeit meldet Geisenheyner (1907, p. 35), sie komme hier bei Bingen, Kreuznach und im Weinsheimer Hochwald vor, macht aber keine genaueren Angaben über ihr Brüten.

Im Lahntal in Hessen-Nassau fanden wir *M. atricapilla* in den Jahren 1909 und 1910 bei und in Ems und Nassau vielfach nistend. In Lothringen, bei Metz, stellte Gengler (Nat. und Offenb., 1910, p. 277) die Art als sehr seltenen Brutvogel fest.

182. *Muscicapa collaris* Bechst. — Halsbandfliegenschnäpper.

Das Brüten in Holland ist sehr fraglich (Snoukaert l. c. 1908, p. 36). Nach de la Fontaine (1897, p. 60) nistet er in Luxemburg regelmäßig, wenn auch im allgemeinen selten, in Gärten und Weinbergen. Bei Metz in Lothringen beobachtete Gengler (Nat. und Offenb., 1910, p. 277) am 24. April 1908 mehrere Vögel auf dem Durchzuge.

34. Familie: **Laniidae.**

183. *Lanius excubitor* L. — Raubwürger.

Vom Niederrhein befindet sich ein Gelege von Terporten aus dem Jahre 1902 in der Sammlung des Grafen Schaesberg (Franz Freiherr von Geyr). Bei Mohrenhoven am Vorgebirge erlegte A. von Jordans zur Brutzeit, am 27. Juni 1909, ein ♂. Am Mittelrhein brütet er bei St. Goar in geringer Zahl, tritt aber im Winter

häufiger dort auf (Schirmer). Aus der Eifel kennen wir ihn ferner von Westum bei Sinzig, Bodendorf a. d. Ahr (hier Brutvogel; Museum A. Koenig), Münstereifel (früher brütend; Roth), Kalterherberg, Konzen am Hohen Venn, Gerolstein (Sammlung Dohm), der Schneifel (brütend; Heisel), Schleiden (selten, aber regelmäßig ein Brutpaar im Kreise; Schaffrath), Siebenborn und Kordel (Georg). Im Moseltal ist er vorgekommen bei Lieser, Maring, Schweich, Ehrang, Zewen und Trier, in dessen Umgebung er nicht selten brütet (Georg). An der Saar wurde er bei Dillingen erlegt (Georg). Im Hunsrück fanden wir 1906 bei Neupfalz nahe Stromberg im Soonwald ein Nest, ebenso bei Dörrebach, Spabrücken und Thiergarten. Bei Biebern unweit Simmern bemerkte Wülfinghoff ein Paar am 6. Mai 1909. Nach Geisenheyner (1907, p. 33) kommt er im Nahegebiet nicht selten vor und brütet hier bei Bosenheim (Hessen), wurde auch zur Brutzeit bei Bingert und Kreuznach gesehen und außerdem bei der Rheinböller Hütte, Winterburg und im Birkenfeldschen festgestellt.

Lanius excubitor maior Pall. läßt sich als Subspezies nicht mehr aufrechterhalten, da man im gleichen Neste Junge der ein- und zweispiegeligen Form angetroffen hat.

183a. *Lanius excubitor Homeyeri* Cab. — Blasser Raubwürger.

Im Museum A. Koenig befindet sich ein bei Kirchhain in Hessen-Nassau von Prof. A. Koenig geschossenes ♂ ad. vom 9. Februar 1884.

184. *Lanius minor* Gm. — Grauer Würger.

Die Angabe Puhlmanns (1908, p. 129), die Art komme „nicht selten“ bei Krefeld am Niederrhein vor, erscheint sehr zweifelhaft. Am Mittelrhein hat sie Schirmer einmal bei Bacharach am 5. Mai 1891 gesehen. Auch Georg hat sie im Moseltal bei Trier nur einmal um die gleiche Zeit am Matheiser Weiher beobachtet. Bei Alf sah Förster Enkirch im Sommer 1910 einen Vogel (E. de Maes). In der Kreuznacher Gegend,

dem unteren Nahegebiet, ist er sogar keine seltene Erscheinung, wie Geisenheyner (1907, p. 34) angibt, dem wiederholt Exemplare zugingen. Er kennt sie ferner von Bosenheim (Hessen), Mandel und Weinsheim.

In Westfalen will Wemer (1906 c, p. 81) Pfingsten 1905 ein Nest bei Wolbeck gefunden haben.

185. *Lanius collurio* L. — Rotrückiger Würger.

186. *Lanius senator* L. — Rotköpfiger Würger.

Am Niederrhein nistete die Art bei Terporten im im Kreise Kleve (nicht Geldern, wie es 1906 in der „V. d. R." heißt) 1898, 1899 und 1900, seitdem nicht wieder, obschon sie sich z. B. noch 1909 dort zeigte (Franz Freiherr von Geyr). Der 1906 erwähnte Vogel der Sammlung Graf Schaesberg stammt aus Dahlheim, Kreis Erkelenz (Franz Freiherr von Geyr). Bei Kempen beobachtete Nießen die Art, bei Kellenberg a. d. Roer fand sie L. Graf von Hoensbroech in den letzten Jahren wiederholt auf dem Zuge. Wir sahen ein altes Exemplar am 8. August 1907 zwischen Soller und Drove, Kreis Düren sowie einen weiteren alten Vogel am 30. August 1907 bei Dormagen a. Rh. Das Museum A. Koenig erhielt zur Brutzeit, am 9. Mai 1906, durch Forstmeister Hoffmann ein ♀ von Buschhoven am Vorgebirge. In der gleichen Gegend, zwischen letzterem Orte und Impekoven, sah A. von Jordans ein ♂ ad. am 11. Juli 1909, in der Folgezeit aber nicht wieder. Bei Bonn am Paulshof, an den Ausläufern des Kottenforstes, sah E. de Maes um 1902 den letzten Vogel. Die in der „V. d. R." 1906 erwähnten Vögel aus dem Siebengebirge im Bonner Universitätsmuseum wurden 1878 erlegt. Das Nest ist nicht mehr vorhanden. An der Mosel ist die Art bei Trier periodisch Brutvogel. Die Herren Georg erhielten von hier ein ♀ im August 1897 und je ein ♂ im Juli 1898, Mai 1899 und Mai 1901, ferner von Ruwer unterhalb Trier je zwei ♂♂ im April 1896 und Mai 1896. 1908 beobachteten sie ein Paar zur Brutzeit am Grüneberg und 1910 am Matheiser Weiher. Aus dem Hoch-

wald im Hunsrück empfingen sie ein ♀ im April 1901 von Weißkirchen. Auch Geisenheyner (1907, p. 34) hat die Art aus dem Hunsrück nachgewiesen. Er kennt sie von Hargesheim, Rüdesheim, Mandel und Winterburg. Dr. Becher hat sie zur Brutzeit 1908 im Nahetal oberhalb Münster a. St. beobachtet.

An der luxemburgischen Mosel brütete die Art 1907 bei Lenningen (Feltgen, Ges. Luxemb. Nat. Monatsber. N. F. 1, 1907, p. 371). In Holland nistet sie ferner in der Provinz Limburg (Snoukaert, l. c. 1908, p. 34).

35. Familie: **Corvidae.**

187. *Corvus corax* L. — Kolkrabe.

In der Tiefebene horstete ein Paar 1908 bei Kleve im Reichswald, dessen drei Jungen ausgehoben wurden (Max Freiherr von Geyr). Zurzeit sind die früheren Brutplätze bei Kleve im Tannenbusch und bei Frasselt nicht mehr besetzt (Dr. Reichensperger). Ein Paar brütet bei Haus Gumbach a. Rh., bei Orsoy, Kreis Mörs, auf einer hohen Pappel seit zwölf Jahren regelmäßig. Bei Xanten hat Freiherr von Metternich wiederholt Kolkraben beobachtet, einen Horst aber noch nicht finden können. Bei Krefeld wurde ein Exemplar im Hülser Bruch geschossen (Puhlmann in litt.) Am Mittelrhein sah Oberförster Schirmer am 17. Dezember 1895 ein Paar im Stadtwald St. Goar und am 29. Januar 1897 ein Exemplar am Hafen der Stadt. 1877 beobachtete er im November vier Stück bei Trechtingshausen. Im gleichen Jahre horstete ein Paar bei der Burg Rheinstein und 1878 wurde am Pfaffenfels, unterhalb Trechtingshausen, ein Nest mit Jungen ausgenommen. Auch in späteren Jahren bemerkte Schirmer noch ab und zu ein Paar am Mittelrhein. Noch jetzt befindet sich ein besetzter Horst im Ewigbachtal bei Boppard in den Hängen des Hunsrücks. Am Drachenfels im Siebengebirge horstete ein Paar bis in den Anfang der 70er Jahre (E. de Maes). In der Eifel brütete die Art bis etwa 1897 bei Blankenheim,

ist aber seitdem aus der Gegend verschwunden (Schaffrath). Bei Kempenich horstete sie bis etwa 1900. Einen Vogel von dort sahen wir im Besitz von Hegemeister Berendes daselbst, ein Stück von Gerolstein aus dem März 1897 in der Sammlung Dohm. Bei Neroth bei Daun wurde ein Vogel im April 1900 erlegt, bei Manderscheid ein ♀ im Februar 1890, bei Prüm je ein ♂ im Oktober 1900 und im Juni 1901, bei Betzhof nahe Bengel ein ♀ im Dezember 1899 (Georg). Bei Bertrich im Erdenbachtal, bei der Falkenley, horstet noch ein Paar (H. und Th. Schmidt), ebenso im Gemeindewald von Bonsbeuren (Th. Schmidt), bei Ulmen im Hochpochten (Emsbach) und im Kylltal auf der Hochburg bei Kordel (Densow) sowie alljährlich unweit Trier bei Biewer (Georg). Weitere Orte, an denen die Art noch horstet, sind der Schalkenbusch bei Rommersheim, Kreis Prüm, der Salmer Wald, die Hustley bei Gerolstein, der Ammelsbusch und der Kammerwald bei Duppach (H. Meyer). Im Moseltal bei Trier selbst wurde ein Vogel im Oktober 1889 erlegt (Georg). Im Reiler Gemeindewald brütet die Art noch jetzt, z. B. an der „Fiber“ (Andres und Heß), ebenso im Schutzbezirk Enkirch (Quickert) und an der Rabenley bei Neef (Th. Schmidt), aber nicht mehr — wie ehemals — an der Brauseley bei Kochem (H.). Im Saargebiet horstet sie seit 1907 alljährlich bei St. Arnual nahe Saarbrücken, und brütet regelmäßig bei Neuhaus und im Warndtwald bei Karlsbrunn, Kreis Saarbrücken (Th. Schmidt) sowie am Limberg bei Wallerfangen (Schneider und Th. Schmidt), woher die Herren Georg bereits vier Vögel erhielten. Im Sommer 1907 sah Th. Schmidt ständig ein nicht brütendes Paar am Silbereisenberg bei Saarbrücken. Oktober 1909 wurde ein ♀ bei Kahren nahe Saarburg erlegt (Georg). Forstreferendar E. Müller hat bei Scharzhof nahe Wiltingen schon mehrfach Vögel beobachtet, ohne daß die Art dort brütet. Im Hunsrück soll der Kolkrabe noch an der Prims bei Wadern im Hochwald nisten (Mitteil. Vogelw. 1907, p. 7). Im Schutzbezirk

Holzhausen bei Türkismühle horstet er noch jetzt (Braß; Jaritz; Geisenheyner 1907, p. 31), nach Henn (1909, p. 504) bereits seit 20 Jahren im gleichen Nest, ebenfalls am Harpelstein in der Oberförsterei Morbach (Hohenschutz 1906, p. 30; Freiherr von Metternich). Von Trauenweier erhielt Georg im Dezember 1885 ein ♂ und ein ♀. Im Winter erscheint die Art zuweilen selbst in den Dörfern am Hochwald, wie Geisenheyner (1907, p. 31) mitteilt, der ferner angibt, sie habe bis zum Anfang der 80er Jahre auf der Fustenburg bei Stromberg im Soonwald, bis zum Beginn der 90er Jahre auf der Ruine Burgsponheim gebrütet, und früher auch lange Jahre hindurch auf dem Rotenfels im Nahetal bei Kreuznach. Bei Stromberg horstet sie jetzt nicht mehr und erscheint nach unseren Feststellungen auch nicht mehr in der Oberförsterei Neupfalz, wo sie früher vorkam; aber bei Simmern hat Wülfinghoff einen Vogel am 4. Mai 1910, also zur Brutzeit, bemerkt.

In Westfalen scheint die Art jetzt ausgestorben zu sein (Wemer 1906 c, p. 81). Auch in Luxemburg ist sie beinahe ausgerottet und nistet schon lange nicht mehr an den 1906 genannten Orten (de la Fontaine 1897, p. 120).

188. *Corvus corone* L. — Rabenkrähe.

189. *Corvus cornix* L. — Nebelkrähe.

Noch am 2. April 1909, einem recht späten Termine, sahen wir Nebelkrähen an der Siegmündung.

Die Vereitelung des Brutversuches bei Caen am Niederrhein ist auf unglücklichen Zufall zurückzuführen (Franz Freiherr von Geyr). Im nördlichen Teile des Kreises Schleiden in der Eifel zeigen sich Nebelkrähen jeden Winter (Schaffrath). Im Moseltal bei Trier tritt die Art nicht allwinterlich auf, sondern nur gelegentlich (Georg). Im Saartal erschien sie im Winter 1907/08 auffallend häufig (Th. Schmidt). Im unteren Nahetal ist sie jetzt im Winter weit häufiger wie ehemals (Geisenheyner 1907, p. 32). Im Bergischen bei Engelskirchen bildet sie eine Seltenheit (Engels).

Von den zahlreichen, seit Oktober 1903 in Rossitten auf der Kurischen Nehrung durch Dr. Thienemann beringten Nebelkrähen sind bislang nur zwei Vögel in der Rheinprovinz erbeutet worden, bei Würselen nahe Aachen (Thienemann 1907, p. 537, 1908a, p. 61) und bei Schaephuysen nahe Krefeld (Thienemann 1908b, p. 452), ebenso in Westfalen (Münsterland). Es ergibt sich somit aus diesen wissenschaftlich sehr wertvollen Markierungsversuchen, daß nur ein geringer Teil unserer rheinischen Winternebelkrähen aus den russischen Ostseeprovinzen herstammt. Die überwiegende Menge wird wohl in südlicher gelegenen Gegenden ihre Brutheimat besitzen.

Auch in Westfalen kommen Bastarde von *C. cornix* und *corone* nur selten vor (Wemer 1906 c, p. 82). An der Mosel bei Stadtbredimus in Luxemburg beobachtete de la Fontaine (1897, p. 12) am 23. Juli 1889 wiederum ein Paar Nebelkrähen und Gengler sah zwei Vögel am 1. August 1906 bei Metz in Lothringen (Natur und Offenbarung 1910, p. 229).

190. *Corvus frugilegus* L. — Saatkrähe.

In der Tiefebene finden sich weitere Nistkolonien im Latzenbusch bei Veen (Freiherr von Metternich), bei Wissen, Kreis Geldern, Zülpich, Hemmersbach bei Horrem, Schloß Moyland bei Kleve und Holzheim, Kreis Neuß (Max Freiherr von Geyr). Die Kolonie in Müddersheim hat sich nach Abholzung des Bestandes verzogen. Im Neuwieder Becken am Mittelrhein schreitet die Art doch zur Brut (vergl. 1906, p. 192), denn wir sahen auf einer Rheininsel bei Weißenturm eine Nistkolonie, und Schirmer nennt uns eine solche von der Südspitze der Insel Oberwert bei Koblenz (ob jetzt noch vorhanden?). Einen bei Montjoie in der Eifel erlegten Vogel untersuchten wir in der Sammlung von Dr. Gutzeit-Montjoie. Georg erhielt je ein ♂ von Manderscheid und Wittlich im Januar 1905. Im Sommer 1909 und 1910 beobachtete Th. Schmidt je ein Exemplar bei Fechingen im Saargebiet, das aber nicht brütete. Im übrigen wollen wir auf Grund unserer seitherigen Erfahrungen nur die

Angaben von 1906 wiederholen, daß nämlich in der ganzen Eifel, im Moseltal (auch in Lothringen bei Metz, wo Gengler l. c. 1910, p. 231, einmal am 20. Mai 1909 einen Vogel bemerkte), im ganzen Hunsrück, in Luxemburg und in der Pfalz (Bertram in litt.) noch kein einziger Fall des Brütens der Art festgestellt werden konnte. Um so bemerkenswerter ist es, daß nach Laufs' brieflichen Mitteilungen sich seit einigen Jahren eine Kolonie bei Mettendorf, Kreis Neuerburg (Eifel) befindet. Im Bergischen finden sich Kolonien bei Ründeroth, im Wiehltal bei Oberniebach nahe Much und im Homburger Land (Engels).

191. *Coloeus monedula spermologus* (Vieill.). — Westeuropäische Dohle.

Weitere Brutplätze der Art am Niederrhein sind Wissen und Wachtendonk im Kreise Geldern (Franz Freiherr von Geyr), am Mittelrhein Koblenz (Schirmer) und Rheinfels bei St. Goar (hier erst seit etwa zwölf Jahren; Schirmer), in der Eifel die Klosterruine Himmerod (Witzell), an der Mosel in und bei Trier (Witzell, Verf. und Georg) im Saargebiet Gersweiler, Krughütte, Quierschied und Holz (erst seit 1903/04; Th. Schmidt). Im Hunsrück wurde bei Birkenfeld ein Stück erlegt. Die Art brütet am Schloß in Gemünden und soll auch noch an anderen Orten des Gebirges nisten, wie Geisenheyner (1907, p. 33) angibt, der ferner bemerkt, sie sei im ganzen Nahegebiet ein selbst zur Zugzeit seltener Vogel, der nicht einmal zur Zugzeit regelmäßig erscheine und in Kreuznach nicht brüte. Am Gemünder Schloß nistet sie erst seit einigen Jahren; ferner beobachteten wir die Dohle in etwa fünf Paaren am Opel in der Oberförsterei Neupfalz bei Stromberg, wo sie in hohlen Eichen brütet. Im Bergischen horsteten in früherer Zeit viele Dohlen in einem verlassenen Gebäude in Unterkaltenbach, Kreis Wipperfürth, und nisten jetzt noch bei Burghof unweit Overath (Engels).

In Lothringen nistet sie in Metz im Gegensatz zu

früher heute in Menge (Gengler, l. c. 1910, p. 232) und auch in Luxemburg seit 1909 (Feltgen, Zeitschr. Ool. Ornith. 19. Jahrg., 1910, p. 156).

192. *Pica pica* (L.). — Elster.

193. *Garrulus glandarius* (L.). — Eichelhäher.

194. *Nucifraga caryocatactes macrorhynchos* Brehm. — Schlankschnäbliger Tannenhäher.

Die Art ist noch vorgekommen in der Tiefebene bei Caen nahe Straelen (Franz Freiherr von Geyr), Asperden (Kornführer 1907, p. 138), Hiesfeld (Witzell), Duisburg, bei Holten und Repelen (H. Otto 1907 i, p. 300); am Mittelrhein bei Lengsdorf (R. Fendler) und bei St. Goar (Schirmer), in der Eifel bei Antweiler (Museum A. Koenig), Schleiden (Schaffrath), Butzweiler, Laufeld, Mehren, Gondelsheim, Prüm, Bitburg, Neuhaus (Georg); an der Mosel bei Bernkastel, Piesport, Trier, Wasserliesch (Georg); an der Saar bei Wallerfangen (Georg), Saarlouis, Saarbrücken (Th. Schmidt); im Hunsrück bei Klink, Osburg, Herl, Hermeskeil, Franzenheim (Georg), Hausbay (Schirmer); an der Nahe bei Kreuznach (Geisenheyner 1907, p. 30); im Bergischen bei Forsbach (Pilz 1907, p. 187) und im Karnaper Wald bei Barmen (K. Hahne). Nach Jahren geordnet zeigten sich Vögel: 1846 Altenkirchen; Frühjahr 1847 Eifel; Oktober bis Dezember 1885 bei Hiesfeld, Laufeld, Osburg, Hausbay und St. Goar; 1886 (? Verf.) bei Kreuznach; Oktober 1887 bei Butzweiler; Oktober 1888 bei Kreuznach; November 1893 bis Februar 1894 bei Bernkastel, Trier, Herl und Klink; Oktober 1896 bei St. Goar; Oktober 1899 bei Mehren, Bitburg, Trier, Wasserliesch und Wallerfangen; Oktober bis November 1900 bei Duisburg, Schleiden, Mehren, Piesport, Trier, Saarlouis, Saarbrücken, Hermeskeil und dem Karnaper Wald bei Barmen; Oktober bis November 1906 bei Saarbrücken; Oktober bis Dezember 1907 bei Kleve, Asperden, Holten, Repelen, Lengsdorf bei Bonn, Antweiler, Gondelsheim, Neuhaus, Franzenheim, Forsbach und Saarbrücken; Herbst 1908 bei Mülheim a. Rh.

Pyrrhocorax graculus (L.). — Alpenkrähe.

Nach Snoukaert (l. c. 1908, p. 10) wurde im Oktober 1892 oder 93 ein Vogel in Holland bei Corle, Gemeinde Winterswyk, Provinz Gelderland, geschossen.

36. Famile: **Oriolidae.**

195. *Oriolus oriolus* (L.). — Pirol.

In der Eifel hat Dr. Schaffrath die Art im südlichen Teile des Kreises Schleiden selbst auf dem Zuge nur einmal bei Schleiden bemerkt, im Teile nördlich der Wallenthaler Höhe auch als Brutvogel in früherer Zeit festgestellt. Wir hörten sie hier am 17. Mai 1908 bei Kall, Anstois und Gemünd, aber nicht im Kermeter. Ein Stück von Münstereifel sahen wir in der Sammlung Roth. Häufig ist sie im Kreise Bitburg bei Mötsch und Scharfbillig (Th. Schmidt). Im Moseltal brütet der Pirol bei Kobern, ferner bei Reil nach Andres, um Trier (Witzell u. Georg) und Igel, an der Saar im Kreise Saarbrücken (überall recht zahlreich brütend; Th. Schmidt). Im Sauertal scheint er selten zu sein, denn Faßbender beobachtete hier nur einmal zur Brutzeit ein Paar bei Echternacherbrück. Am Mittelrhein nistet er bei St. Goar nicht häufig (Schirmer). Im Hunsrück brütet er in den niedrigeren Randpartien, so bei Niederterhaus (Schirmer) und Simmern (vereinzelt; Wülfinghoff), am Soonwald und im Ruwertal am Hochwald (Andres). Auch Geisenheyner (1907, p. 28), demzufolge er im unteren Nahetal sehr häufig vorkommt, schreibt, er sei zwar bei der Rheinböller Hütte nur einmal gehört worden, aber „vor dem Soonwald“ nicht unbekannt, z. B. zwischen Argenschwang und der Gräfenbacher Hütte bei Spabrücken, und bei Burgsponheim. Im Nachtrag (1908, p. 106) gibt er an, er solle auch im Hochwald vorkommen, „wenn auch nicht häufig, so doch auch gerade nicht selten“. Dies muß jedoch noch bestätigt werden. Im Siebengebirge, dem Ausläufer des Westerwaldes, brütet die Art nicht selten, scheint aber tiefer im Bergischen eben-

falls nicht zu nisten, da E. Engels in langen Jahren bei Engelskirchen nur einmal einen Vogel bemerkte. Nach H. Freiherr von Fürstenberg findet er sich dagegen bei Gimborn jedes Jahr und dürfte somit dort wohl auch zur Fortpflanzung schreiten.

37. Familie: **Sturnidae.**

196. *Sturnus vulgaris* L. — Star.

Sturnus unicolor Temm. — Einfarbstar.

Die Schustersche Angabe (1908, p. 141) vom Vorkommen dieser Mittelmeerart als seltenem Gast im Mainzer Becken entbehrt jeder Unterlage und ist ohne jeden Wert.

197. *Pastor roseus* (L.). — Rosenstar.

In der Tiefebene bei Aachen glaubt Dankler (1903, p. 752) 1902 einen Rosenstar beobachtet zu haben. Die Angabe lautet jedoch derart unbestimmt, daß kein Gewicht darauf zu legen ist.

Max Freiherr von Boeselager schoß in den 70er Jahren einen Rosenstar in Peppenhoven, Kreis Rheinbach, der sich nun im Besitz von A. von Jordans befindet. Etwa um die gleiche Zeit, im Mai 1877, wurden auf dem Sittarder Hof im Regierungsbezirk Köln zwei Exemplare erlegt (Schirmer).

38. Familie: **Fringillidae.**

198. *Passer domesticus* (L.). — Haussperling.

Auch in Diedenberg, Kreis Waldbröl, fehlt die Art vollständig (J. Müller).

199. *Passer montanus* (L.). — Feldsperling.

200. *Petronia petronia* (L.) — Steinsperling.

Im Ahrtal bei Neuenahr will Wemer (1906 c, p. 84) im Sommer 1905 und 1906 ein Paar beobachtet haben. Der gleiche Autor schreibt ferner (1907 b, p. 90): „. . . stellte ich von Bonn aus den Steinsperling als Jahresvogel im Rhein- und Moseltal fest.“ Diese Angabe ist offenbar aus Reichenows Kennzeichen der Vögel Deutschlands, 1902,

p. 98, entnommen, wo es heißt: „Vereinzelt Jahresvogel in einigen Gegenden Westdeutschlands (Rhein-, Mosel-, Saaletal)“, und beruht nicht auf eigenen Erfahrungen.

Wenn W. Schuster (1908, p. 96) sagt, die Art habe vor 20 Jahren auf dem Krahnenberg bei Andernach gebrütet, so hat er sich durch den am Rhein für die Steindrossel üblichen Namen „Einsamer Spatz“ täuschen lassen, wie aus einem Vergleich mit der augenscheinlich als Quelle dienenden Arbeit von v. Willemoes-Suhm im Zoolog. Garten 1865, p. 35, hervorgeht.

Im Hunsrück ist die Art in früheren Zeiten vorgekommen, denn von Kittlitz (Moyat und Schuster 1906, p. 363) erhielt am 4. August 1817 ein Exemplar, welches in seiner Gegenwart in einem Eichwald bei Windesheim im Soonwald erlegt war. In der rheinischen Enklave Wetzlar schoß von Kittlitz am 29. Oktober 1817 selbst einen Steinsperling bei Burg Solms aus einer kleinen Gesellschaft. Im Siebengebirge meint A. Brückner (1901, p. 147) die Art im Jahre 1900 auf der Löwenburg gesehen zu haben. Wir selbst und andere rheinische Ornithologen suchten hier bisher vergeblich nach ihr.

Aus Ahaus in Westfalen will Wemer (1906 c, p. 84) ein ♂ am 1. Mai 1906 erhalten haben.

201. *Coccothraustes coccothraustes* (L.). — Kirschkernbeißer.

An neuen Fundorten können wir nennen aus dem Tieflande den Forstwald und den Hülserberg bei Krefeld (selten; Puhlmann 1908, p. 28) und Brühl (Brasch), aus dem Tal des Mittelrheins Niederbachem (ein Gelege vom 14. Mai 1900 im Museum A. Koenig) und St. Goar (selten; Schirmer), aus der Eifel Münstereifel (mehrere Vögel in der Sammlung Roth; le Roi vid.) und die Gegend zwischen Tondorf und Blankenheim, wo Dr. Schaffrath einmal einige Vögel im August bemerkte, sowie Rockeskyll (Sammlung Dohm; le Roi vid.), und Gerolstein (H. Meyer), aus dem Sauertal Bollendorf (früher recht häufig, mit dem Eingehen der Kirschbäume verschwunden;

Laufs), aus dem Moseltal Trier (brütend; Georg), aus dem Saartal Malstatt-Burbach, Karlsbrunn und Spichern, (überall nicht häufig, aber brütend; Th. Schmidt), aus dem Hunsrück Kernscheid bei Trier (Georg), die Oberförsterei Neupfalz (nicht seltener Winter- und Brutvogel), ferner Wiebelsheim (brütend; Schirmer). Im Nahetal bei Kreuznach war die Art nach von Kittlitz 1817 zur Brutzeit häufig (Moyat und Schuster 1906, p. 360) und ist auch heute nach Geisenheyner (1907, p. 19) hier nicht selten, auch als Brutvogel, z. B. auf der Haardt.

202. *Fringilla coelebs* L. — Buchfink.

203. *Fringilla montifringilla* L. — Bergfink.

Bauer (1909 b, p. 154) hat das Brüten eines Paares im Sommer 1908 im Garten des „Malkastens" zu Düsseldorf festgestellt. Als wir um die Einsendung des Nestes als Belegobjekt baten, erwies es sich leider als bereits von seinem Standort verschwunden. Es ist dies der erste Nachweis des gelegentlichen Brütens der Art in der Provinz, welches durch frühere Beobachtungen bereits wahrscheinlich gemacht war. Wahrscheinlich ist es hierbei allerdings, daß es sich um das Nisten von entflohenen oder in Freiheit gesetzten Käfigvögeln handelt.

An weiteren Fundorten führen wir auf vom Niederrhein den Reichswald bei Kleve (Reichensperger) und Caen bei Straelen (Franz Freiherr von Geyr), vom Mittelrhein St. Goar und Biebernheim (Schirmer), aus der Eifel Imgenbroich bei Montjoie, ferner nach Schaffrath Schleiden, Münstereifel (Sammlung Roth), den Kondelwald (Andres), aus dem Moseltal Trier (Georg), aus dem Sauertal Echternacherbrück (Faßbender) und Bollendorf (Laufs), aus dem Hunsrück Zerf (Georg) und aus dem Nahetal Kreuznach und Weinsheim (Geisenheyner 1907. p. 20).

204. *Chloris chloris* (L.). — Grünfink.

205. *Acanthis cannabina* (L.). — Bluthänfling.

206. *Acanthis flavirostris* (L.). — Berghänfling.

207. *Acanthis linaria* (L.). — Birkenzeisig.

208. *Acanthis carduelis* (L.). (*Carduelis carduelis* [L.]). — Stieglitz.

209. *Acanthis spinus* (L.). (*Chrysomitris spinus* [L.]). — Erlenzeisig.

In der Eifel beobachteten wir die Art bei Rötgen am Hohen Venn; sie kam ferner vor im Kermeter (Schaffrath) und bei Bodendorf a. d. Ahr (Museum A. Koenig), am Mittelrhein bei St. Goar (Schirmer), im Moseltal bei Trier und Ruwer (Georg). Im Nahetal sah sie Geisenheyner (1907, p. 23) bei Kreuznach wiederholt und kennt sie ferner von der Ellerbach, der Apfelbach, von Theodorshall und Winterburg. Am Steinbruch unterm Rotenfels sah F. Tessendorf 1903 sogar noch in der letzten Maihälfte Vögel, so daß ein Brüten hierselbst nicht ganz ausgeschlossen erscheint. Das Nisten der Art in der Provinz ist immer noch nicht sichergestellt, wohl aber in Luxemburg (de la Fontaine 1897, p. 114) und den benachbarten Teilen Hollands (Snoukaert, l. c. 1908, p. 13).

210. *Acanthis citrinella* (L.). (*Chrysomitris citrinella* [L.]). — Zitronenzeisig.

211. *Serinus hortulanus* (Koch). — Girlitz.

Wie weit der Girlitz im Nahetal aufwärts vorgedrungen ist, konnte Geisenheyner (1907, p. 23) noch nicht genau feststellen, fand ihn aber noch bei Traisen und Norheim häufig und kennt ihn ferner von Rüdesheim und Spall (hier seit 1892 vorkommend) sowie Bosenheim in Hessen-Nassau, wo er vor 20 Jahren noch fehlte. Am Mittelrhein bei St. Goar bemerkte ihn Schirmer zuerst im Jahre 1875. Im Moseltale beobachteten wir die Art zur Brutzeit zahlreich um und in Trier, besonders am Südrande (Amphitheater), ferner in geringerer Menge in Pallien, Quint, Kobern und Winningen. Im Saartal bei und in Völklingen ist sie nach Strunk „den Umständen angemessen häufig“ und brütet auch bei Saarlouis (Clevisch). Bei Saarbrücken ist sie jetzt zahlreich (Th. Schmidt). In Luxemburg brütete sie 1907 zahlreich in Bad Mon-

dorf (Feltgen, Monatsschr. Ges. Luxemb. Nat. N. F. 2, 1908, p. 18). Im Sauertal hat sie Laufs nur zweimal, zuletzt im Mai 1908, bei Bollendorf wahrgenommen. In der Eifel haben wir den Girlitz am 29. Mai 1909, also zur Brutzeit, auf dem Maifeld in Mayen gesehen sowie sein Brüten am Laacher See 1910 bestätigen können. Dr. Schaffrath hat 1903 und 1904 im Frühsommer in seinem Garten zu Schleiden längere Zeit Vögel beobachtet, läßt aber ihr Brüten daselbst dahingestellt sein. Später haben sich keine Tiere mehr dort gezeigt. Zu unserem Erstaunen fanden wir einen singenden Girlitz am 10. und 12. Juli 1910 auf dem Kirchhofe zu Prüm im Herzen der Eifel. Ob er hier Brutvogel war, ließ sich nicht feststellen. Im Lahntal in Hessen-Nassau trafen wir die Art zur Brutzeit 1909 und 1910 häufig in Nievern, Ems, Dausenau und Nassau[1]). Nach Ahrend ist sie am Niederrhein in Düsseldorf etwa 1892 zuerst aufgetreten und nistet dort seitdem regelmäßig, wenn auch nicht häufig. (Zur Fauna . . . 1907, p. 107). Weitere neue Beobachtungen vom Niederrhein liegen nicht vor, denn die Angabe Puhlmanns (1908, p. 128) von Krefeld „selten“ wird nicht durch Tatsachen belegt.

In Westfalen hat sie Pfarrer Jülkenbeck nach Wemer (1906 c, p. 83) bereits 1868 einmal bei Münster gesehen. Bei Bielefeld sah sie Behrens (Ber. Vers. Bot. Zool. Ver. 1908, p. 62) zuerst 1894 bei Brackwede, 1895 auch in Bielefeld, 1905 in Hameln. Wiemeyer (Ber. Vers. Bot.-Zool. Ver. 1908, p. 49) hörte sie 1899 bis 1903 in Bredelar regelmäßig, 1903 und 1904 zeigten sich einzelne Vögel auf dem Durchzuge auch in Warstein. Seitdem ist er an beiden Orten nicht mehr festgestellt worden.

Seite 215 Zeile 8 und Zeile 15 von oben in der V. d. R. muß es statt XXIII heißen: XXXII; Zeile 12 von oben statt 1904 b 1903 b.

212. *Pinicola enucleator* (L.). — Hakengimpel.

213. *Pyrrhula pyrrhula europaea* Vieill. — Gimpel.

---

1) Im Siegtal fanden wir sie am 7. Mai 1911 in Eitorf.

Am Niederrhein brütet die Art ferner bei Kevelaer (Oehmen 1908, p. 124), Wachtendonk (Puhlmann 1908, p. 128) und Kempen (J. Nießen), am Mittelrhein bei Boppard, in der Eifel im Kreise Schleiden (häufig; Schaffrath), bei der Nürburg, bei Daun, Gerolstein, in der Schneifel (sehr häufig), bei Prüm und Kordel, im Sauertal bei Bollendorf (häufig; Laufs), im Moseltal bei Trier und Bullay, im Hunsrück bei Neupfalz, ferner nach Wülfinghoff recht häufig bei Simmern; im Nahetal um Kreuznach (hier häufiger als früher; Geisenheyner 1907, p. 24).

214. *Loxia curvirostra* L. — Fichtenkreuzschnabel.

In der Tiefebene bei Caen nahe Straelen schoß Franz Freiherr von Geyr einen Vogel am 15. Oktober 1901, Puhlmann (1908, p. 128) erwähnt ein Stück vom Forstwald bei Krefeld. Bei Flerzheim nahe Meckenheim schoß Professor Koenig ein ♂ ad. am 5. November 1902. 1909, wo sich in der ganzen Provinz eine starke Invasion bemerkbar machte, erschien am 10. Juli ein Flug von 40—50 Tieren bei Müddersheim, wo er einige Tage verweilte (von Geyr 1909, p. 728). Auch im Oktober 1909 zeigten sich dort mehrfach kleinere Flüge. In Lüftelberg bei Rheinbach war die Art vom 21. Januar bis 20. Februar 1910 häufig (A. von Jordans). Sogar in einem Garten innerhalb der Stadt Bonn wurde im Frühjahr 1910 ein Vogel von Professor Dr. Sommer erlegt. Im Tale des Mittelrheins traf sie Schirmer bei St. Goar häufig im Oktober bis November 1888. 1889 fing er hier am 16. April einen eben flüggen Kreuzschnabel und bemerkte im Juli einzelne alte Vögel bei Niederburg und Wiebelsheim im Hunsrück, ebenfalls im September und Oktober bei Erbach und Oberheimbach und im Juli 1893 wieder bei St. Goar. In der Eifel sahen wir Ende Juli wiederholt Kreuzschnäbel bei Rötgen am Hohen Venn, ebenso am 8. September und am 9. August bei Gemünd etwa 20 Vögel. Bei Eynatten, Kreis Aachen, fand der

Förster Cl. Heß sonst im Juli stets nur fünf bis sechs, 1909 aber Anfang Juli Trupps von 50 bis 80, die am 9. August verschwunden waren (Weigold 1909, p. 346). Auf der „Venne", Kreis Bonn, wurde am 5. November 1902 ein ♂ ad. erlegt (Museum A. Koenig). Ende Mai 1910 zeigten sich sieben Vögel bei Sellerich an der Schneifel (Heisel). 1888 haben Kreuzschnäbel bei Ulmen genistet (H.), und im gleichen Jahre auch bei Schleiden recht häufig. Im Winter 1904/05 zeigten sie sich zahlreich bei Prüm (Th. Schmidt). Die Herren Georg erhielten aus der Eifel Vögel von Gerolstein (August und Oktober 1897, Januar 1898, Oktober 1903, April 1904), Daun (Dezember 1903), Meisbrück bei Salm (Oktober 1909, März und April 1910), Manderscheid (Januar 1910), und Wittlich (Juli 1909), aus dem Moseltal von Bernkastel (Januar 1889), Lieser (September 1893), Biewer (Dezember 1909) und Trier (November 1893 und 1894, Januar 1898). Auch bei Kochem ist die Art vorgekommen (H.). Im Saargebiet erlegte Th. Schmidt im Sommer 1903 ein ♀ in Großrosseln bei Karlsbrunn. Seit 1900 wurde die Art als Brutvogel im Forst Friedrichweiler, Kreis Saarlouis, festgestellt (Th. Schmidt). Im Hunsrück fand Forstmeister Hoffmann im Röderbachtal in der Mitte der 90er Jahre ein Nest und ein halbflügges Junges. Hier im Hochwald waren sie zu der Zeit sehr häufig. Nach Th. Schmidt brüten sie im Hochwald bei Hermeskeil, Gusenburg und Bierfeld. Oberförster Schirmer sah am 23. Juni 1891 im Forste Lingerhahn im Soonwald mehrere ausgeflogene Loxien, welche noch von den Alten gefüttert wurden, ferner mehrere Vögel am 3. Juli 1897 bei Bickenbach. In Simmern beobachtete Wülfinghoff am 11. Oktober 1909 fünf Exemplare. Im unteren Nahegebiet ist die Art nur selten, weiter oben verbreiteter. Geisenheyner (1907, p. 24) nennt sie von Allenfeld, Spall, Gebroth (hier einmal Brutvogel) und dem oberen Guldenbachtal.

215. *Loxia pytyopsittacus* Bork. — Kiefernkreuzschnabel.

Wir betrachten den großen Kreuzschnabel nicht mehr als Form von *curvirostra*, wie 1906, sondern als eigene Spezies.

216. *Loxia leucoptera bifasciata* (Brehm). — Bindenkreuzschnabel.

Das im Kölner Museum befindliche Exemplar aus dem Westerwalde gehört dieser Form an, wie uns Herr H. E. Dresser-London auf Grund einer Untersuchung am 21. August 1907 mitteilte.

217. *Calcarius lapponicus* (L.). — Spornammer.

218. *Plectrophanes nivalis*, (L.). — Schneeammer.

Am Niederrhein soll bei Krefeld ein Stück in den 70er Jahren geschossen worden sein. Dies ist angeblich das Exemplar des Museums (Puhlmann in litt.).

219. *Emberiza calandra* L. — Grauammer.

Im Flachland traf ihn Oehmen (1908, p. 109) zur Brutzeit bei Kevelaer. Wir fanden ihn zahlreich bei Rheinbach und Wormersdorf. Er geht auch in den nördlichen Teil der Eifel als Brutvogel hinein, denn Dr. Schaffrath bemerkte ihn ständig im Kreise Schleiden bei Hergarten, Vlatten, Kall bis Keldenich, und 1909 zur Brutzeit wiederholt bei Tondorf zwischen Blankenheim und Münstereifel. Im Moseltal hat ihn Georg nur einmal vor Jahren bei Trier gesehen. Im Saartal beobachtete ihn Dr. Clevisch als Seltenheit zwischen Neu-Forweiler und Überherrn bei Sarlouis. Im Hunsrück stellten wir die Art brütend bei Dörrebach, Seibersbach und Schöneberg fest. Auch Geisenheyner (1907, p. 25) gibt sie von Rheinböllen an und nennt sie aus dem Nahegebiet ferner von Bretzenheim, Langenlonsheim, Hüffelsheim, Rüdesheim, Winterburg, Merxheim, Martinstein bei Simmern u. Dh., Idar, dem Siesbachtal und selbst von Birkenfeld.

Bei Münster in Westfalen fehlte die Art 1880 nicht mehr, wie Altum angibt, denn Pfarrer Wigger

(in litt.) traf sie hier schon Herbst 1871 und im Jahre 1872 brütend an.

220. *Emberiza citrinella* L. — Goldammer.

221. *Emberiza cirlus* L. — Zaunammer.

Mitte Mai 1907 fanden wir im Moseltale bei Trier die Art an den von A. von Homeyer 1859 angegebenen Orten in mehreren Paaren wieder auf, nämlich nahe Pallien, bei Schneidershof und Weißhaus sowie auch am Markusberg. Ein von uns am 20. Mai daselbst erlegtes ♂ ad. befindet sich als wichtiges Belegstück im Museum A. Koenig.

Im angrenzenden Luxemburg wurde die Art zuerst 1866 bei Luxemburg am Limpertsberg festgestellt, sogar als Brutvogel. Seitdem hat sie sich in der Umgebung der Stadt vermehrt, brütet dort regelmäßig und und überwintert auch (de la Fontaine 1897, p. 104). M. Sünnen beobachtete zwei Vögel unweit der Mosel zwischen Mondorf und Remerschen am 16. Juni 1907 (Monatsber. Ges. Lux. Nat. N. F. Jahrg. I, 1907, p. 158). Nach Fallon (1875, p. 89) brütete ein Paar im Juni 1871 zu Bouge bei Namur in Belgien. In Holland wurden u. a. zwei Vögel 1891 bei Arnheim gefangen (Snoukaert, l. c. 1908, p. 20). In Lothringen bei Metz hat Gengler (Nat. u. Offenb. 1910, p. 242) die Art regelmäßig in den Frühjahrsmonaten der Jahre 1906 bis 1909 an mehreren Orten angetroffen. Wir möchten sicher annehmen, daß sie hier auch brütet, wenn auch Gengler weder ein Nest noch alte Vögel mit Jungen auffand. Auch im Winter konnte Gengler ein Paar beobachten. In der Pfalz brütete die Art bei Dürkheim in etwa 10—12 Paaren und überwintert daselbst (Zumstein in litt. 1909). Freiherr von Kittlitz (Moyat nnd Schuster 1906, p. 482) erhielt im März 1824 ein angeblich bei Mombach nahe Mainz in Hessen gefangenes Stück.

222. *Emberiza hortulana* L. — Ortolan.

Am Niederrhein glaubt Oehmen (1908, p. 109) die Art bei Kevelaer gefunden zu haben. Nach Puhlmann (1908, p. 128 und in litt.) soll ein Paar 1908 im

Krefelder Stadtwald genistet haben. H. Frhr. v. Geyr erlegte am 1. September 1907 ein ♂ ad. bei Müddersheim. Es befindet sich nun im Museum A. Koenig.

223. *Emberiza cia* L. — Zippammer.

Die Art überwintert z. T. auch bei uns. Prof. Dr. Heß beobachtete am 30. Dezember 1910 ein Paar an der Loreley und Oberförster H. mehrfach im Winter Exemplare bei Kochem.

Vom Niederrhein bringt Puhlmann (1908, p. 128 u. in litt.) die Nachricht, ein Exemplar sei bei Krefeld im Forstwald gefangen und dann in Fischeln im Käfig gehalten worden. Am Mittelrhein trafen wir die Art alljährlich am Drachenfels, ihrem nördlichsten Brutplatze, und können den früher genannten Nistplätzen noch Rheineck und Wellmich hinzufügen. An der Ahr beobachteten wir sie zur Brutzeit 1909 noch bei der „Bunten Kuh", bei Rech (Saffenburg), bei Altenahr am Burgberg und zwischen Altenahr und Kreuzberg[1]). An der Mosel bei Kochem wurden 1888 drei Vögel überwinternd bemerkt. Auch im November 1909 und Februar 1910 zeigte sich ein Exemplar daselbst. Zu brüten scheint die Art dort nicht (H.). Bei Traben-Trabach sah sie Wülfinghoff am 20. Mai 1909. Wir bemerkten sie am 15. Juli 1910 bei Aldegund. Georg sen. fand bei Biewer ein Paar mit Jungen. In der Eifel stellten wir Anfang Juli 1910 mehrere Paare im Kylltal bei Kordel und Ramstein sowie im Welschbilliger Tal fest. Im August 1906 trafen wir im Hunsrück an den Kalkfelsen bei Stromberg ein Paar mit den flüggen Jungen mehrfach und am 4. Oktober einen einzelnen Vogel zwei Stunden von diesem Ort entfernt recht tief im Soonwald an der Glashütte, wohin er jedenfalls auf dem Zuge gekommen war. Im Nahetal brütet die

---

1) Im Jahre 1911 fanden wir sie zur Brutzeit auch im Tal der Brohl bei Tönnisstein und Burgbrohl, an der Mosel bei Winningen.

Art an verschiedenen Stellen um Kreuznach und vielleicht auch bei Norheim (Geisenhyner 1907, p. 25[1]).

In Luxemburg wurde *E. cia* im Kurpark Mondorf am 16. Juni 1907 beobachtet (Monatsber. Ges. Lux. Nat. N. F. Jahrg. 1, 1907, p. 157; 2, 1908, p. 19). In der Pfalz brütet sie bei Dürkheim recht häufig und überwintert daselbst (Zumstein in litt. 1909), nistete ferner 1907 auch bei Gleisweiler (Bertram, Verh. Orn. Ges. Bayern, Bd. 9, 1909, p. 118). Aus Hessen-Nassau hat sie schon Meyer in den Wetterauer Annalen II, 1811, p. 350 als bei Wiesbaden brütend aufgeführt. Tümler sah sie bereits vor längerer Zeit an der Loreley (15. Jahresber. Westf. Prov.-Ver. Zool. Sekt. 1886/87, p. 35). Wir fanden an der unteren Lahn bei Niederlahnstein am 16. Mai 1909 zwei Paare.

224. *Emberiza schoeniclus* (L.). — Rohrammer.

Im Flachlande nistet die Art noch bei Kevelaer (Oehmen 1908, p. 124), an den Niepkuhlen bei Krefeld, bei Tüschenbroich bei Wegberg (Kohlen) und bei Mersheim, Kreis Düren. In der Eifel haben wir zu unserer Überraschung am Schalkenmehrener Maar am 30. Mai 1909 ein Paar sowie wiederholt Anfang August 1910 alte und junge Vögel gesehen, so daß ihr Brüten hierselbst feststeht. Im übrigen ist überhaupt nur ein Fall des Vorkommens aus der Eifel bekannt. Im Saartal beobachtete sie Dr. Clevisch bei Saarlouis vor zehn Jahren an den alten Festungsgräben zur Brutzeit. Ob sie sich dort noch vorfindet, bleibt festzustellen. Im Hunsrück glaubt Wülfinghoff zur Brutzeit Rohrammern in der Gegend von Reich bei Simmern am Bieberbach gesehen zu haben.

Emberiza melanocephala Scop. — Kappenammer.

W. Schuster nennt 1908, p. 140 diese Art für das Mainzer Becken. Da er jedoch keinerlei nähere Angaben darüber gibt, ist die Behauptung als unbewiesen anzusehen.

---

1) Wir fanden sie zur Brutzeit 1911 im Nahetale um Kreuznach bei Theodorshall, auf dem Rheingrafenstein, der Gans

39. Familie: **Motacillidae.**

225. *Anthus pratensis* (L.). — Wiesenpieper.

An der Siegmündung hielt sich die Art noch bis zum 23. April 1909 auf und stellte sich hier schon wieder vom 7. August 1909 an ein.

Als weitere Brutplätze in der Eifel konnten wir Demerath in der vulkanischen Eifel, Sellerich bei Prüm, Bleialf und die Schneifel feststellen. A. von Jordans traf ihn brütend auf dem Steiner Berg bei Rech an der Ahr. Im Nahegebiet ist er nach Geisenheyner (1907, p. 18) Brutvogel, „selbst im obersten Teile". Bei Simmern im Hunsrück fand ihn Wülfinghoff als häufigen Durchzügler, aber nicht als Nistvogel. Am 14. Juli 1820, also zur Brutzeit, erhielt von Kittlitz einen Vogel bei Büchenbeuren (Moyat und Schuster 1906, p. 373).

226. *Anthus trivialis* (L.). — Baumpieper.

227. *Anthus campestris* (L.). — Brachpieper.

In der Tiefebene schossen wir am 29. August 1907 zwei Exemplare bei Schloß Arff nahe Worringen, einen weiteren Vogel im September 1907 bei Stammheim a. Rh., wo wir noch mehrere Stücke sahen. Anfang August 1908 beobachteten wir die Art auf dem Militärübungsplatz Friedrichsfelde bei Wesel. Sie schien dort Brutvogel zu sein. Im Hunsrück fanden wir sie am 27. August und 1. September 1906 bei Windesheim ziemlich häufig auf dem Zuge. Aus dem Nahegebiet bringt Geisenheyner (1907, p. 17) keine näheren Nachrichten. Am Rande des Bergischen, auf der Wahner Heide, beobachtete L. Schuster (1906, p. 211) im August 1906 etwa sechs bis acht Paare, die allem Anschein nach dort gebrütet hatten.

228. *Anthus spinoletta* (L.). — Wasserpieper.

In der Tiefebene trafen wir die Art an der Sieg-

---

und dem Rothenfels sowie naheaufwärts noch zahlreich bei Waldböckelheim.

mündung in den letzten Jahren regelmäßig den ganzen Winter hindurch in wechselnder Anzahl, 1908/1909 z. B. vom 28. Oktober 1908 bis 2. April 1909, an welch beiden Daten wir auch Exemplare erlegten. Auch an anderen Orten des Flachlandes scheint *A. spinoletta* allwinterlich aufzutreten. Wir sahen und erlegten Vögel am 31. Oktober 1909 bei Kellenberg an der Roer (zahlreich) und Ende Dezember 1909 bis Anfang Januar 1910 bei Caen nahe Straelen, unweit der holländischen Grenze (ebenfalls in Menge; vgl. H. Freiherr von Geyr 1910, p. 52). Bei Krefeld soll die Art nach Puhlmann (1908, p. 129) vorkommen.

In Hessen-Nassau wurde ein ♂ am 8. April 1898 bei Frei-Weinheim a. Rh. geschossen (Hilgert 1908, p. 122). In der Pfalz kommt die Art bei Kaiserslautern nach Bertrams Beobachtungen anscheinend jeden Winter in wechselnder Häufigkeit vor. Er sah sie auch bei Otterstadt und Wörth a. Rh. (Verh. Orn. Ges. Bayern, Bd. 9, 1909, p. 91—92). Bei Metz in Lothringen beobachtete Gengler (Nat. u. Offenb. 1910, p. 269) im Dezember 1906 und Januar 1907 wiederholt kleine Gesellschaften. In Luxemburg erscheint die Art nach de la Fontaine (1897, p. 96) nur in einzelnen Jahren sehr unregelmäßig.

Es ist immer noch eine offene Frage, aus welchen Gegenden die bei uns allwinterlich auftretenden Wasserpieper herkommen mögen. Die nächsten Brutplätze der Art liegen auf dem Schwarzwald und den Vogesen. Von hier aus müßten die Vögel also nahezu nordwärts ziehen, um ihre Winterquartiere bei uns und in den angrenzenden Gebieten zu erreichen, was einigermaßen unwahrscheinlich klingt. Nördlich vom Rheinland brütet die Art aber nirgends, denn das mehrfach behauptete Nisten im Harz konnte trotz aller diesbezüglichen Bemühungen von J. H. Blasius (der bis 1853 35mal auf dem Brocken war!) und in neuester Zeit von Dr. Fr. Lindner und H. Loens nicht festgestellt werden. Auf dem Zuge hat sie schon J. H. Blasius (Naumannia 1853, p. 337) auf dem Brocken sehr häufig angetroffen. Woher kamen diese Vögel?

Anthus spinoletta obscurus (Lath.). — Strandpieper.

Diese littorale Art wird von W. Schuster (1908, p. 14) ohne jede nähere Begründung und Angabe für das Mainzer Becken aufgeführt, also ohne jeden Zweifel zu Unrecht. A. de la Fontaine nennt sie 1865, p. 304 für Luxemburg ebenfalls, hat aber 1897 seinen Irrtum erkannt und gibt sie nicht mehr für sein Gebiet an.

229. *Motacilla alba* L. — Weiße Bachstelze.

Motacilla alba lugubris Temm. — Trauerbachstelze.

In Westfalen brütete nach Koch ein Paar 1900 in Münster (Wemer 1906c, p. 85). Bei Metz in Lothringen hat Gengler (Nat. u. Offenb., 1910, p. 270) die Art dreimal beobachtet, einmal sogar flügge Junge derselben.

230. *Motacilla boarula* L. — Gebirgsbachstelze.

Im Tieflande hat die Art nach Erwein Freiherr von Geyr auch 1906 wieder bei Bedburg genistet. Bei Tüschenbroich nahe Wegberg brütet sie regelmäßig (Kohlen). Sie nistet ferner noch im Mittelrheintal bei St. Goar (Schirmer), in der Eifel im Kylltal, Biewerbachtal (Andres) und Katzenbachtal bei Trier, im Moseltal um Trier, im Hunsrück um Simmern (Wülfinghoff) sowie im ganzen Gebiet der Nahe und ihrer Nebentäler (Geisenheyner 1907, p. 18).

Nach Wemer (1906c, p. 85) brütet sie in Westfalen in der Tiefebene an einer Reihe von Orten.

231. *Motacilla flava* L. (*Budytes flavus* [L.].) — Gelbe Bachstelze.

Noch am 12. August 1906 traf Dr. Frey bei Merkenich ein Nest mit fünf nackten Jungen an.

Als weitere Fundorte können wir nennen vom Niederrhein Kevelaer (Oehmen 1908, p. 109) und Rheinbach, vom Moseltal Winningen, Igel und die weitere Umgebung von Trier, auch das Biewerbachtal in der Eifel nach Andres. Im Nahegebiet ist sie nach Geisenheyner (1907, p. 18 und 106) zwar überall, aber nur als Durchzügler zu finden. Die frühen Ankunftsdaten vom Januar,

Februar und März beziehen sich aber zweifellos auf *M. boarula*.

231a. *Motacilla flava Thunbergi Billb.* (*Budytes borealis* [Sund.].) — Nordische gelbe Bachstelze.

Die *Budytes melanocephalus* aus Westfalen von Wemer (1906c, p. 85) ist jedenfalls hierher zu ziehen, ebenso auch die von de la Fontaine (1865, p. 89; 1897, p. 96), aus Luxemburg, wo im Sept. 1856 ein Vogel gefangen wurde. In der Pfalz hat Bertram *Thunbergi* am 9. Mai 1903 bei Kaiserslauten auf dem Zuge beobachtet (Verh. Orn. Ges. Bayern, Jahrg. 5, 1905, p. 349).

40. Familie: **Alaudidae.**

232. *Alauda arvensis* L. — Feldlerche.

233. *Lullula arborea* (L.). — Heidelerche.

Die Art überwintert zuweilen auch, denn bei Kreuznach wurde nach Geisenheyner (1907, p. 17) vor einigen Jahren ein Vogel im Januar erlegt.

Die Heidelerche findet sich am Niederrhein bei Kempen (J. Nießen) sowie bei Bardenberg nördlich von Aachen, im Tal des Mittelrheins bei St. Goar (Schirmer), in der Eifel im Kreise Schleiden (Schaffrath), bei der Nürburg, bei Daun, Schalkenmehren, Manderscheid, Prüm, Sellerich, Bleialf, in der Schneifel und bei Roth, sowie bei Mötsch und Scharfbillig im Kreise Bitburg (Th. Schmidt), im Moseltal bei Bullay und nach Witzell und Verf. um Trier, im Sauertal, im Saartal bei Püttlingen, Klarental, Schönecken, Krughütte, Großrosseln, Karlsbrunn, Lauterbach, Ludweiler, Schaffhausen, Differten, Mohndorf und Büdingen (Th. Schmidt), ferner im Hunsrück bei Simmern (Wülfinghoff) und Neupfalz, im Nahetal bei Kreuznach und Langenlonsheim (Geisenheyner 1907, p. 17).

234. *Galerida cristata* (L.). — Haubenlerche.

Aus dem Flachland nennen wir noch als Fundorte Kevelaer (Oehmen 1908, p. 109), Krefeld (Puhlmann 1908, p. 128) und Wormersdorf, sowie den nördlichen Teil des Kreises Schleiden (Schaffrath). In den gebirgigen

Teil dieses in der Eifel gelegenen Kreises, geht sie nur gelegentlich im Winter hinein, jedoch sah Dr. Schaffrath mitten in der Brutzeit, am 17. Mai 1909, einen Vogel bei Alendorf nahe Jünkerath. Im Erfttal findet sie sich als Brutvogel bis Iversheim, im Winter auch bei Münstereifel (Roth). Wir sahen im Januar 1909 mehrere Stücke bei Pillig auf dem Maifeld, wo dies in die gebirgige Eifel übergeht. Zwischen Hetzhof und Kinderbeuern am Kondelwald hat Andres sie den ganzen Sommer 1906 hindurch angetroffen, und Th. Schmidt kennt sie als Brutvogel von Bitburg. Im Moseltal bemerkten wir sie 1906 zur Brutzeit nicht selten um Trier. Hier nistet sie nach Georg ziemlich häufig. Faßbender sah sie im Winter wiederholt im Sauertal bei Echternacherbrück. Im Saartal brütet sie bei Saarlouis, z. B. am Felsberg (Clevisch), ferner spärlich bei Püttlingen, Völklingen, Karlsbrunn, Ludweiler, Großrosseln und Heusweiler (Th. Schmidt). Im westlichen Hunsrück brütet sie im Hochwald bei Beuren und überwintert daselbst zahlreich (Andres). Nach Freiherrn von Metternich kommt sie jetzt auch bei Morbach vor, nach Braß und Jaritz im ganzen Fürstentum Birkenfeld, z. B. bei Birkenfeld, Oberstein, Herrstein, also im oberen Nahegebiet. Im unteren Nahegebiet erschien sie früher nur im Winter, ist aber jetzt dort häufiger Standvogel geworden (Geisenheyner 1907, p. 17). Im Bergischen brütet die Art bei Barmen. Tiefer im Gebirge bei Gimborn und Gummersbach nistet sie nicht, und zeigt sich dort nur hin und wieder im Winter einmal (H. Freiherr von Fürstenberg).

In Hessen-Nassau nistete die Haubenlerche nach Heynemann bei Frankfurt seit etwa 1848 am Taunus-Bahnhof. A. von Homeyer sah sie 1854 nur in einem Paar bei Bockenheim. Nach und nach wurde sie dort häufiger und 1858 nisteten bereits mehrere Paare daselbst (Naumannia 1858, p. 146). In Holland brütet sie nach Snoukaert (l. c. 1908, p. 23) immer noch recht lokal, vornehmlich im Osten des Landes.

41. Familie: **Certhiidae.**

235. *Certhia familiaris macrodactyla* Brehm. — Langkralliger Baumläufer.

Diesen und den folgenden Baumläufer müssen wir wegen der morphologischen und biologischen Unterschiede als zwei vollkommen getrennte Arten ansehen.

In der Tiefebene bei Müddersheim, Kreis Düren, wo sonst nur *C. brachydactyla* brütet und auftritt, erlegte H. Frhr. von Geyr am 19. September 1909 ein wohl auf dem Durchzug befindliches Exemplar dieser Art. Im Hunsrück bei Neupfalz kommt sie überwiegend vor.

Über die Verbreitung der beiden Arten in Westfalen ist noch so gut wie nichts bekannt geworden. Wir konnten zwei westfälische Vögel von *familiaris* untersuchen. Das eine im Museum A. Koenig befindliche Stück erlegte Prof. Koenig am 30. März 1886 bei Böckel nahe Bünde. Den anderen Vogel schoß K. Behrens am 3. Juni 1909 bei Helmarshausen im Teutoburger Wald.

236. *Certhia brachydactyla* Brehm. — Kurzkralliger Baumläufer.

Ein ♂ von Hönningen am Mittelrhein steht im Museum A. Koenig. Bei Rötgen in der Eifel schossen wir am 30. September 1909 ein Exemplar und am 11. Oktober zwei Stücke von *C. brachydactyla*. Im Moseltal um Trier fanden wir die Art zur Brutzeit nicht selten, im Hunsrück bei Neupfalz nur vereinzelt, häufiger bei Windesheim, in den vielen Obstpflanzungen.

Die Angaben von Geisenheyner und anderen können wir nicht verwerten, da hierin die beiden Spezies nicht auseinandergehalten werden.

Aus Westfalen lag uns ein von K. Behrens am 28. April 1909 in Quelle bei Brackwede, also in der Ebene, erlegtes Stück vor. Diese Baumläuferart dürfte in Westfalen allgemein verbreitet sein, aber nicht die vorige, wie Wemer (1906c, p. 86) meint. In Holland lebt und brütet nur diese Art (Snoukaert, l. c. 1908, p. 29).

237. *Tichodroma muraria* (L.). — Mauerläufer.

Im März 1910 hielt sich mehrere Wochen ein Exemplar am Drachenfels im Siebengebirge auf (A. v. Jordans 1910b, p. 234). Es ist dies der nördlichste Ort des Vorkommens der Art im Rheinland. Im Nahetal ist sie nach Geisenheyner (1907, p. 16 und in litt.) mehrfach aufgetreten. Das Kreuznacher Gymnasium besitzt ein am 3. November 1887 bei Norheim geschossenes Stück. Später zeigte sich ein Paar im Steinbruch an der Saliner Brücke bei Kreuznach, von dem im März 1895 oder 1896 ein Tier erlegt wurde, worauf das andere verschwand. An ein Brüten an dieser Stelle (wie dies der Verfasser des „Jahrbuchs für Vogelkunde 1907", 1908, p. 33 glaubte herauslesen zu dürfen) ist aber nicht zu denken.

In Belgien wurde ein Vogel bei Namur erbeutet (Fallon 1875, p. 118), ebenfalls in Luxemburg am 20. Oktober 1878 bei Pulfermuhl-lez-Luxembourg (de la Fontaine 1897, p. 134).

42. Familie: **Sittidae.**

238. *Sitta europaea caesia* Wolf. — Kleiber.

In der Tiefebene kommt die Art weiter vor im Reichswald bei Kleve (Dr. Reichensperger), bei Kevelaer (brütend, Oehmen 1908, p. 109) und Rheinbach (brütend), am Mittelrhein bei St. Goar (Brutvogel, Schirmer), in der Eifel im Kreise Schleiden (seltener wie früher, Schaffrath), bei Manderscheid und Kordel a. d. Kyll, im Moseltal um Trier (Brutvogel, Georg), im Nahegebiet, wo sie anscheinend selten brütet, bei Kreuznach, Winterbach, Königsau und Henau (Geisenheyner 1907, p. 15).

43. Familie: **Paridae.**

239. *Parus maior* L. — Kohlmeise.

240. *Parus caeruleus* L. — Blaumeise.

241. *Parus ater* L. — Tannenmeise.

In der Tiefebene baute im Frühjahr 1907 ein Paar in Müddersheim, Kreis Düren; Puhlmann (1908, p. 130)

nennt die Art für Krefeld. In der Eifel ist sie im Kreise Schleiden als Brutvogel verbreitet, wenn auch nicht häufig (Schaffrath). Jedenfalls brütet sie auch in den zahlreichen Fichtenbeständen des Venn-Gebietes, wo wir sie im August 1906 vielfach antrafen, so bei Mont Rigi, Montjoie, Reichenstein, Kalterherberg. 1910 fanden wir sie zur Brutzeit in der Schneifel und ebenso im Moseltal bei Trier nicht selten im Sommer 1907. Im Hunsrück brütet die Art in den Waldungen bei St. Goar (Schirmer), im Nahetal auf der Haardt bei Kreuznach (Geisenheyner 1907, p. 14).

242. *Parus palustris longirostris* Kleinschm. — Glanzköpfige Sumpfmeise.

243. *Parus atricapillus rhenanus* Kleinschm. — (*P. montanus salicarius* Brehm). — Rheinische Weidenmeise.

Diese mattköpfige Sumpfmeise kommt in der Tiefebene an der Siegmündung in einzelnen Paaren ständig vor. Wir trafen sie hier zu jeder Jahreszeit regelmäßig an und entdeckten auch am 28. April 1909 in einer Kopfweide ein Nest, das ein Ei enthielt. Nest, Ei und das Brutpaar befinden sich nun im Museum A. Koenig (vgl. Falco, Jahrg. 6, 1910, p. 13). Auf dem Rheydter Werth am Rhein, zwischen Bonn und Wesseling, schoß A. von Jordans am 19. März 1910 ♂ und ♀. Auch abseits vom Rheine tritt die Art auf, so bei Lüftelberg unweit Rheinbach, wo A. von Jordans am 6. April 1909 und vom 25. bis 31. März 1910 Weidenmeisen beobachtete und in beiden Jahren je einen Vogel als Belegstück erlegte. Im Winter 1907 trafen wir ein Exemplar bei Liblar und am 31. Oktober 1909 ein Paar bei Kellenberg an der Roer. In Caen bei Straelen an der holländischen Grenze sahen wir die Art schon seit einigen Jahren im Winter. Am 31. Dezember 1909 und 2. Januar 1910 erlegten wir daselbst einige Vögel für das Museum A. Koenig. Weidenmeisen sind bei Caen zu dieser Jahreszeit entschieden häufiger wie glanzköpfige Sumpfmeisen. Sie werden dort

wahrscheinlich auch brüten; doch sind wir zur Nistzeit noch nicht in der Gegend gewesen. Auch ins Gebirge geht die Art hinein. Im Vorgebirge am „Großen Cent" sah sie A. von Jordans bisher von November bis April und im Juni, also auch zur Brutzeit. Am 14. August 1910 fanden und erlegten A. von Jordans und H. Kurella eine Weidenmeise, ein juv., in der Eifel, im Perlenbachtal bei Kalterherberg, während wir sie im August 1909 bei Rötgen in der Eifel beobachteten.

Die Gefahr des Aussterbens der Art liegt nach diesen Ausführungen für das Rheinland offenbar nicht vor, auch nicht für die angrenzenden Gebiete, denn in Holland brütet sie nach Snoukaert van Schauburg (l. c. 1908, p. 31) in mehreren Provinzen, u. a. in Gelderland und Limburg, und in der Pfalz ist sie durchaus nicht selten. Sie nistet hier in den Alluvionen des Rheins von Wörth bis Ludwigshafen und landeinwärts, soweit die Wälder der Ebene reichen, wenn auch nicht überall gleich häufig. Der östlichste Brutort in der Pfalz liegt bei Dreihof, ca. 5 km östlich von Landau (Bertram in litt.). In Lothringen, bei Metz, beobachtete Gengler (Nat. u. Offenb. 1910, p. 274) mehrfach mattköpfige Sumpfmeisen. In Westfalen erlegte K. Behrens ein ♂ von einem Paare am 30. April 1898 — also zur Brutzeit! — bei Brackwede am Fuß des Teutoburger Waldes, ebendort ein weiteres ♂ am 24. März 1909. Beide Vögel befinden sich im Museum Koenig. H. Frhr. von Geyr beobachtete im Frühjahr 1910 ein Paar beim Nestbau auf der Senne bei Paderborn. Im Sauerland glaubt Hennemann (Orn. Jahrbuch 1908, p. 62 und in litt.) mehrfach Vögel auf dem Zuge angetroffen zu haben, so bei Werdohl am 18. Oktober 1906 und bei Küntrop Mitte April 1907.

Parus lugubris Temm. — Trauermeise.

Nach Wemer (1906c, p. 8) erlegte Wigger in Westfalen bei Koesfeld in den 70er Jahren ein Exemplar. Da das Vorkommen dieser südeuropäischen Art in Deutschland sehr wenig wahrscheinlich ist, möchten wir

eine Verwechslung mit der Weidenmeise vermuten. Wie uns Pfarrer Wigger freundlichst schrieb, teilt er selbst jetzt diese Ansicht.

244. *Parus cristatus mitratus* Brehm. — Haubenmeise.

Im Flachlande bei Müddersheim, Kreis Düren, sahen wir am 5. September 1909 zum erstenmal einen Vogel auf dem Zuge. Puhlmann (1908, p. 130) nennt die Art für Krefeld. In der Eifel brütet sie im Gebiete des Hohen Venns zweifellos, da wir sie kurz nach der Brutzeit recht zahlreich bei Rötgen, Mont Rigi, Montjoie, Reichenstein und Kalterherberg antrafen. Sie nistet ferner im Kreise Schleiden (Schaffrath), bei Maubach, in der Schneifel, bei Schalkenmehren, Manderscheid, Kordel an der Kyll und an der Mosel bei Quint und Trier (1907 und 1910 zur Brutzeit beobachtet). Im Nahetal nistet sie bei Kreuznach (Geisenheyner 1907, p. 14).

245. *Aegithalos caudatus europaeus* (Herm.). — Schwanzmeise.

Im Gegensatz zu den Angaben in der „V. d. R." 1906, p. 256 müssen wir betonen, daß nach unseren neueren Untersuchungen in der Rheinprovinz nur diese Schwanzmeisenform vorkommt und brütet. Alle rheinischen Schwanzmeisen, die wir in Händen hatten, gehörten hierzu, auch die scheinbar weißköpfigen Stücke, wie wir sie z. B. bei Viersen gesammelt haben und wie sie mit dunkelköpfigen gepaart, bei Müddersheim brüteten. Von der echten, weiter östlich beheimateten weißköpfigen Schwanzmeise (*Aeg. caudatus caudatus* [L.]) erlegte K. Behrens mehrere Vögel (nun im Museum A. Koenig) in Westfalen bei Brackwede und Herzebrock b. Rheda, auch zur Brutzeit. Es ist daher immerhin möglich, daß die wirkliche *Aeg. caudatus caudatus* auf dem Striche einmal bis zu uns gelangt, doch bleibt diese Vermutung noch durch Tatsachen zu beweisen.

Als weitere Brutorte der Art sind bekanntgeworden am Niederrhein Kevelaer (brütend, Oehmen 1908,

p. 108), am Mittelrhein die nähere Umgebung von Bonn (Verf.) und St. Goar (Schirmer), in der Eifel der Kreis Schleiden (recht häufig brütend, Schaffrath), hier z. B. der Kermeter, ferner das Ahrtal, Manderscheid und Kordel an der Kyll, im Moseltal Trier (nicht selten brütend, Georg), im Hunsrück Neupfalz (nur wenig brütend), im Nahetal, wo sie verbreitet, aber recht selten ist, Kreuznach, Langenlonsheim und das Idartal (Geisenheyner 1907, p. 15). Auch im Siebengebirge fanden wir sie nistend.

246. *Panurus biarmicus* (L.). — Bartmeise.

Die Angabe Puhlmanns (1908, p. 130) vom Vorkommen der Art bei Krefeld am Niederrhein im Hülser Bruch scheint nicht genügend beglaubigt.

Anthoscopus pendulinus (L.) (*Remiza pendulina* [L.]). — Beutelmeise.

Auch diese Art führt Puhlmann (1908, p. 130) von Krefeld am Niederrhein auf. Wir glauben an eine Verwechslung mit der Schwanzmeise.

247. *Regulus regulus* (L.). — Gelbköpfiges Goldhähnchen.

Am Mittelrhein brütet die Art bei St. Goar (Schirmer), in der Eifel im Kreise Schleiden (häufig, Schaffrath), hier z. B. bei Anstois, Gemünd und im Kermeter, ferner nach unseren Feststellungen bei Montjoie, Kalterherberg, auf dem Hohen Venn in den Fichtenwaldungen, im Ahrtal bei Adenau, an der Nürburg, bei Manderscheid, Prüm, Sellerich und in der Schneifel, im Moseltal häufig bei Trier. Im Sauertal nistet sie vielfach, ebenso im Nahegebiet nach Geisenheyner (1907, p. 13) und im Siebengebirge.

248. *Regulus ignicapillus* (Temm.). — Feuerköpfiges Goldhähnchen.

Daß es im Nahetal „oft“ über Winter bleiben soll, wie Geisenheyner meint, erscheint uns zweifelhaft. Es bleiben bei uns nur gelegentlich einzelne Individuen zurück, und es ist noch festzustellen, ob dies überhaupt

allwinterlich geschieht. Im Museum A. Koenig befindet sich ein am 2. Dezember 1887 in Bonn erlegtes Exemplar.

Die Art nistet am Mittelrhein bei Mehlem und St. Goar (Schirmer). In der Eifel beobachteten wir sie zur Brutzeit auf dem Hohen Venn, bei Montjoie, Reichenstein, Kalterherberg, im Kermeter, an der Tomburg, bei Adenau, der Nürburg, der Hohen Acht, im ganzen Ahrtal, bei Demerath, Daun, am Holzmaar, Pulvermaar, bei Sellerich und in der Schneifel, im Moseltal bei Kobern, Trier und Igel. Ferner nistet sie im Nahetal (Geisenheyner 1907, p. 13) und im Siebengebirge.

44. Familie: **Timeliidae.**

249. *Troglodytes troglodytes* (L.). — Zaunkönig.

45. Familie: **Sylviidae.**

250. *Accentor modularis* (L.). — Heckenbraunelle.

Die Art brütet am Niederrhein bei Caen nahe Straelen (sehr häufig, Franz Freiherr von Geyr) und Kevelaer (Oehmen 1908, p. 105), am Mittelrhein bei Boppard und bei St. Goar (Schirmer), in der Eifel im Kreise Schleiden (häufig, Schaffrath) und auf der Nürburg, im Moseltal bei Trier, im Sauertal bei Bollendorf (Laufs), im Hunsrück bei Simmern (Wülfinghoff) und fehlt im Nahetal an geeigneten Stellen wohl nirgends (Geisenheyner 1907, p. 12).

Sylvia nisoria (Bechst.) — Sperbergrasmücke.

In Lothringen bei Metz beobachtete Dr. Gengler (Nat. u. Offenb. 1910, p. 282) am 17. Juni 1907 eine Sperbergrasmücke und fand am 1. Juni 1908 ein Nest derselben mit vier Jungen. Auch 1909 traf er am 10. Mai ein balzendes ♂. Weiter abwärts im Moseltal in der Rheinprovinz bei Trier sah Georg sen. um 1880 am Petrisberg einen Vogel der Art aus solcher Nähe, daß er die auffallenden gelben Augen erkennen konnte. Im Hinblick auf die oben mitgeteilten sehr interessanten Beobachtungen Genglers bei Metz hat die Georgsche Angabe viel

Wahrscheinlichkeit für sich. Da aber die Art überhaupt noch nicht sicher aus der Provinz bekannt ist, glauben wir noch fernere Bestätigungen abwarten zu müssen, bevor wir ihr das rheinische Bürgerrecht einräumen können.

251. *Sylvia hortensis*, auct. — Gartengrasmücke.

252. *Sylvia communis* Lath. (*S. sylvia*, auct., *S. cinerea* Bechst.). — Dorngrasmücke.

253. *Sylvia curruca* (L.). — Zaungrasmücke.

In der Tiefebene brütet die Art noch bei Kevelaer (Oehmen 1908, p. 107). Dr. Schaffrath kennt sie bezeichnenderweise nicht sicher aus dem Kreise Schleiden in der Eifel. In der vulkanischen Eifel, wo wir sie sonst nirgends angetroffen haben, fanden wir am 31. Mai 1909 ein singendes Exemplar bei Eckfeld nahe Manderscheid. Im Moseltal beobachteten wir die Art zur Brutzeit 1907 mehrfach um Trier. Im Saartal nistet sie nach Clevisch in Saarlouis. Im Hunsrück nistet sie ziemlich häufig in der Oberförsterei Neupfalz bei Stromberg. Nach Geisenheyner (1907, p. 12) soll sie im ganzen Nahegebiet an geeigneten Stellen ein häufiger Brutvogel sein.

Sylvia orphea Temm. — Orpheussänger.

1897 schreibt de la Fontaine (p. 79), *S. orphea* sei in Luxemburg sehr selten und er habe sie nur in den Wäldern der Mosel gesehen. Bei Luxemburg selbst sei sie eine außerordentliche Seltenheit und nur zufällig. Seit 1863 habe er sie nur mitten im Sommer beobachtet. Bedauerlicherweise bringt er keine genaueren Angaben.

Sylvia melanocephala (Gm.). — Schwarzköpfige Grasmücke.

Nach Malherbe (Faune ornith. de la Sicile, Metz 1843, p. 78) soll im September 1839 ein Exemplar in Lothringen bei Metz getötet worden sein. A. de la Fontaine gibt 1897, p. 81, aus Luxemburg an, 1871 sei das Vorkommen der Art festgestellt worden. Weitere Einzelheiten über diese zweifelhafte „Feststellung“ teilt er leider nicht mit.

254. *Sylvia atricapilla* (L.). — Mönchgrasmücke.

Bei Saarbrücken-Burbach überwinterte ein Exemplar 1906/07 (Th. Schmidt).

255. *Acrocephalus arundinaceus* (L.). — Rohrdrossel.

Am Niederrhein fand Dr. Wigand die Art 1902 sehr häufig bei Aldekerk als Brutvogel. Dr. Reichensperger hörte am 21. Mai 1907 mehrere Vögel an der Niers bei Asperden. Wir beobachteten sie zur Brutzeit am Breyeller See, bei Schloot unweit Kempen und an den Niepkuhlen bei Krefeld. Bei Bedburg a. d. Erft bemerkten wir im Sommer 1903 ein singendes ♂, das jedoch bald wieder verschwand, ohne zu nisten. Aus dem Moseltal erhielten die Herren Georg im Mai 1898 zwei ♂♂ von Euren. Noch 1909 haben sie die Art bei Trier gehört. Nach Geheimrat Witzell kommt sie alljährlich am unteren Matheiser Weiher vor. Wir haben hier 1907 nur *Acr. streperus* vernommen. A. de la Fontaine gibt 1897, p. 74, an, sie finde sich in Luxemburg nur an der Mosel, und zwar bei Stadtbredimus, sowie am rheinischen Ufer auf der Strecke zwischen Remich und Besch. Sünnen (Ges. Luxemb. Nat. Monatsber. N. F. 1, 1907, p. 158) traf am 16. Juni 1907 bei Schengen sieben Paare, neben *Acr. streperus*. An der unteren Sauer, wo nach Ferrant *Acr. arundinaceus* vorkommen soll (vgl. „V. d. R." 1906, p. 269), stellten wir Ende Mai 1907 nur *streperus* fest. Die Angaben Geisenheyners (1907, p. 11) über das Auftreten dieses Rohrsängers im Nahetal lauten sehr unbestimmt.

256. *Acrocephalus streperus* (Vieill.). — Teichrohrsänger.

In der Tiefebene brütet *Acr. streperus* bei Kevelaer (Oehmen 1908, p. 107), bei Schloot nahe Kempen und an den Niepkuhlen bei Krefeld, am Mittelrhein jahrweise bei St. Goar (Schirmer). In der Eifel fanden wir ihn als Brutvogel außer am Laacher See auch am Pulvermaar, Schalkenmehrener (sehr häufig) und Meerfelder Maar (häufig) sowie im Kylltal bei Kordel. Im Mosel-

tal trafen wir ihn zur Brutzeit bei Trier, Pallien, den Matheiser Weihern, Zewen und Igel zahlreich. Nach Sünnen (l. c. 1907, p. 158) nistet er am luxemburgischen Ufer häufig bei Schengen. Wenn de la Fontaine 1897, p. 75, schreibt, die Art sei in Luxemburg sehr selten, während *Acr. palustris* allenthalben an Flüssen und Bächen gemein sei, so hat er augenscheinlich die beiden Arten verwechselt: was er über *palustris* angibt, betrifft *streperus*. — Im unteren Sauertal beobachteten wir *streperus* Ende Mai 1907 zahlreich bei Wintersdorf, Steinheim, Ralingen und Echternach. Was Geisenheyner (1907, p. 11) über das Auftreten dieser, der vorigen und der zweitfolgenden Art an der Nahe bemerkt, bezieht sich wohl nur auf *streperus*, die demzufolge dort zwischen Staudernheim und Sobernheim und oberhalb Kreuznach und Münster a. St. vorkommt.

257. *Acrocephalus palustris* (Bechst.). — Sumpfrohrsänger.

Im Flachland findet sich die Art noch bei Kevelaer (Oehmen 1908, p. 108) und an den Niepkuhlen bei Krefeld, am Mittelrhein bei Oberwinter und Hönningen. In der Eifel beobachtete sie Dr. Schaffrath nur einmal auf dem Zuge bei Schleiden. Im Nahegebiet ist sie nach Geisenheyner (1907, p. 10) nicht selten, sowohl im unteren Teil als auch weiter oben in den Tälern, z. B. dem Guldenbach-, Idar- und Siesbachtal. Im Gegensatz zu diesen Angaben trafen wir sie im Sommer 1906 in der weiteren Umgebung von Neupfalz nirgends an.

Betreffs des Vorkommens in Luxemburg vgl. die Bemerkungen bei *Acr. streperus*.

258. *Acrocephalus schoenobaenus* (L.). — Schilfrohrsänger.

Am Niederrhein brütet er nach Oehmen (1908, p. 108) bei Kevelaer. 1909 traf A. v. Jordans auch ein Brutpaar an der Siegmündung an, wo er sonst nur durchzieht. Die Angaben Geisenheyners (1907, p. 11) aus dem Nahetal erscheinen zweifelhaft.

In Westfalen zeigt sich die Art auf dem Zuge häufig, ist aber als Brutvogel sehr selten (Wemer 1906 c, p. 88).

259. *Acrocephalus aquaticus* (Gm.). — Binsenrohrsänger.

Nach Dr. Oehmen (1908, p. 108) soll ein Nest der Art bei Kevelaer am Niederrhein gefunden worden sein.

260. *Locustella naevia* (Bodd.). — Heuschreckenrohrsänger.

Am Niederrhein beobachteten wir am 27. September 1908, einem späten Datum, ein Exemplar in Müddersheim, Kreis Düren, auf dem Zuge An der Siegmündung fanden wir alljährlich mehrere Paare zur Brutzeit. In der Eifel brütet die Art regelmäßig zwischen Gemünd und Bleibuir, wie uns Dr. Schaffrath mitteilte, der Anfang Mai 1909 auch bei Schleiden einen Vogel bemerkte. Am 10. Juli 1910 sahen wir ein schwirrendes Exemplar bei Sellerich im Kreise Prüm in einer Fichtenschonung 450 m hoch und trafen am folgenden Tage ebenfalls in niederem Fichtenbestand sogar drei singende Vögel in rund 700 m Meereshöhe auf dem höchsten Kamme des Schneifelrückens, von denen wir als Belegstück ein ♂ ad. schossen. Im Hinblick auf die Jahreszeit ist das Brüten der Art hierselbst höchst wahrscheinlich[1]). Im Hunsrück fanden wir in der Nähe der Oberförsterei Neupfalz im Soonwald im Sommer 1906 4—5 Brutpaare. Auch 1907, 1908 und 1909 brüteten die Vögel daselbst. Nach dem Rheine zu im Tal zwischen dem Mülleberg und Eisenbolsberg im Hinterlande von Boppard beobachteten wir am 10. Mai 1909 zwei Paare.

261. *Locustella luscinioides* (Savi). — Nachtigallrohrsänger.

Wenn W. Schuster die Art 1908, p. 140, ohne ein

---

1) Nach Abschluß des Manuskriptes beobachteten wir noch einen Vogel am 30. April 1911 bei Ramersbach in der „Hohen Eifel".

Wort der Erklärung für das Mainzer Becken aufführt, so richtet sich dies von selbst.

In Holland wurde 1906 bei Ankeveen, Nord-Holland, das Brüten festgestellt (Snoukaert van Schauburg, Ornith. Monatsber. 1908, p. 110). Von Ernewoude in Friesland befindet sich ein Ei vom 14. Juli 1893 im Leydener Museum (van Oort, Notes from the Leyden Museum, Leyden 1908, p. 198). Die 1906 genannten Fundorte Rotterdam und Kralingen betreffen dieselbe Örtlichkeit, das Kralinger Meer.

262. *Hippolais icterina* (Vieill.). — (*Hypolais hypolais* auct.). — Gartensänger.

In der Tiefebene brütet er bei Vettweis. Am Mittelrhein hat Schirmer die Art nur als Seltenheit auf dem Zuge bei St. Goar und Oberwesel festgestellt. Auch in der Eifel bei Schleiden hat sie Dr. Schaffrath nur zweimal auf dem Durchzug gesehen. Geheimrat Witzell beobachtete sie ein einziges Mal in diesem Gebirge, und zwar am 25. Mai an der Schneifel in 650 m Höhe. Im Moseltal um Trier kommt sie dagegen alljährlich vor (Witzell). Auch wir haben sie 1907 hierselbst zur Nistzeit vernommen. Im Saartal findet sie sich als Brutvogel nicht selten, so in Saarbrücken (Th. Schmidt). Im Hunsrück fanden wir nur einmal bei Neupfalz im Juli 1906 ein singendes ♂, das bald wieder verschwand. Im unteren Nahegebiet ist sie nach Geisenheyner (1907, p. 10) nicht selten, z. B. bei den Dörfern unterhalb Kreuznach, bei Bosenheim (Hessen), Kreuznach, kommt auch noch in einzelnen Nebentälern vor, so bei Argenschwang an der Gräfenbach.

263. *Phylloscopus sibilatrix* (Bechst.). — Waldlaubsänger.

Im Flachlande findet sich die Art noch bei Kevelaer (Oehmen 1908, p. 107) und Rheinbach, am Mittelrhein bei St. Goar (Schirmer), in der Eifel nach unseren Beobachtungen bei der Tomburg, bei Anstois, im Kermeter, im Ahrtal, bei Schalkenmehren und bei Oberwinkel nahe

Gillenfeld, im Moseltal bei Güls, Winningen und Trier, im Saartal nach Clevisch bei Saarlouis, im Hunsrück bei Simmern (Wülfinghoff). Im Nahetal und seinen Seitentälern ist sie nach Geisenheyner (1905, p. 10) häufig.

264. *Phylloscopus trochilus* (L.). — Fitislaubsänger.

Phylloscopus Bonelli (Vieill.). — Berglaubsänger.

Bei Metz beobachtete Dr. Gengler (Nat. u. Offenb. 1910, p. 278) die Art in den letzten Jahren in recht beträchtlicher Anzahl während der Brutzeit.

265. *Phylloscopus collybita* (Vieill.). (*Ph. rufus* auct.) — Weidenlaubvogel.

266. *Cinclus cinclus aquaticus* Bchst. — Wasserschmätzer.

Die Art findet sich im Winter zuweilen auch am Rheine selbst, so bei Oberwesel (Schirmer). Sie brütet in der Eifel noch an der Prüm, ferner an der Sauer und dem Weilerbach (Faßbender), im Nahegebiet an der Nahe, dem Ellerbach, Gräfenbach, Simmerbach, Hahnenbach, Fischbach, im Idartal, Trauntal (Geisenheyner 1907, p. 9) und nach unseren Beobachtungen im Morgenbachtal.

266 a. *Cinclus cinclus*. — Nordischer Wasserschmätzer.

Wurde wiederholt in Holland erlegt (Snoukaert, l. c. 1908, p. 51).

267. *Turdus musicus* L. 1766. — Singdrossel.

Am Niederrhein brütet die Art bei Kevelaer (Oehmen 1908, p. 90) und Rheinbach, in der Eifel im Kreise Schleiden (Schaffrath) — z. B. im Kermeter —, bei Daun und in der Schneifel, im Moseltal bei Trier, im Hunsrück bei Simmern (Wülfinghoff). Im Nahegebiet nistet sie in den meisten Wäldern (Geisenheyner 1907, p. 8).

268. *Turdus iliacus* L. 1766. — Weindrossel.

Im Winter wurden auch in den letzten Jahren wieder verschiedentlich Vögel von uns beobachtet, so z. B. am

2. Januar 1909 bei Müddersheim, am 31. Dezember 1909 bei Caen. Das Museum A. Koenig erhielt ein ♂ aus dem Botanischen Garten in Bonn am 31. Dezember 1909

Borkhausen (Deutsche Fauna, 1797, p. 309) will im Sommer 1785 ein Nest mit Jungen in Hessen erhalten haben. Nach A. de la Fontaine (1897, p. 62) soll 1881 ein Paar in Luxemburg gebrütet haben. Beide Angaben erscheinen sehr zweifelhaft.

269. *Turdus viscivorus* L. — Misteldrossel.

Am Mittelrhein brütet die Art bei St. Goar (Schirmer), in der Eifel bei Rötgen, ferner im Kreis Schleiden (selten, aber regelmäßig; Schaffrath) und im Ahrtal bei Bodendorf (Gelege von hier im Museum A. Koenig), im Hunsrück und im Nahegebiet bei Neupfalz (nicht selten), auf der Haardt bei Kreuznach, in der Lohr, im Langenlonsheimer Wald und bei Winterburg (Geisenheyner 1907, p. 8).

270. *Turdus pilaris* L. — Wacholderdrossel.

R. Otto (1906 a, p. 10) beobachtete bereits vom 16. September 1906 ab im Fernewald bei Sterkrade zwei starke Züge. A. Cloos (H. Otto 1907 b, p. 805) will im Kreise Kleve vier *T. pilaris* zu einer Zeit gesehen haben, in der er schon flugbare Rabenkrähen schoß. Am 4. Mai 1907 sah Franz Freiherr von Geyr noch einen Vogel bei Wissen nahe Weeze und nach Geisenheyner (1907. p. 7) wurden im Nahetal sogar gegen Mitte Mai 1906 Vögel beobachtet. Von einem Brüten bei uns ist jedoch immer noch nichts bekannt geworden.

Bei Offenbach am Main in Hessen hat die Art 1867 und in den Jahren vorher einzeln genistet (Zool. Garten 1867, p. 357).

Statt *Turdus ruficollis* Pall. ist in der „V. d. R." 1906 Seite 282, Seite 19 von oben zu setzen: *Turdus Naumanni* Temm.

Turdus minor Gm. — Sängerdrossel.

Soll nach de la Fontaine (1897, p. 63) in Luxem-

burg im Oktober 1847 und am 30. August 1870 gefangen worden sein.

271. *Turdus obscurus* Gm. — Blasse Drossel.

272. *Turdus merula* L. — Amsel.

273. *Turdus torquatus* L. — Nordische Ringdrossel.

Noch am 8. Mai 1879 traf Oberförster Schirmer vier Ringdrosseln im Oberweseler Hochwald im Hunsrück an und sah 1880 bereits am 25. Februar Exemplare.

273 a. *Turdus torquatus alpestris* (Brehm). — Alpenringdrossel.

Im Hunsrück fand Th. Schmidt am 14. Juli 1907 eine tote Alpenamsel am Erbeskopf, wodurch das Vorkommen dieser Form bei uns sichergestellt ist. Die Jahreszeit läßt an ein Brüten daselbst denken. Aus dem Nahegebiet berichtet Geisenheyner (1907, p. 6; 1908, p. 105), der Vogel (den er *T. torquatus* nennt) habe 1885 am vorderen Fels bei Waldhausen genistet, ebenso einmal bei Brauweiler im Schlage Engerscheid. Diese Angaben scheinen uns nicht hinreichend verbürgt, ebensowenig die Nachrichten eines Anonymus in der „Kölnischen Volkszeitung“ vom 24. Juli 1907, er habe *alpestris* wiederholt mitten im Sommer im Westerwald beobachtet.

Snoukaert (l. c. 1908, p. 43) gibt mehrere Fälle des Brütens von *T.* „*torquatus*“ in Holland an und de la Fontaine (1897, p. 64) behauptet das gleiche von Luxemburg. In Hessen-Nassau bemühte sich Dr. Hartert (in litt.) 1890 bei einem zweitägigen Aufenthalt auf dem Feldberg vergeblich, die Art dort zu entdecken (vgl. „V. d. R.“ 1906, p. 284). In Westfalen brütet die Art nach Schacht (35. Jahresber. Zool. Sekt. West. f. Prov.-Verein 1907, p. 48) auf dem Teutoburger Walde. Wiemeyer (Ber. Vers. Bot.-Zool. Ver. Rheinl.-Westf. f. 1908, p. 50) glaubt, daß sie bei Warstein brüte, da er allsommerlich Vögel antraf, wenn auch stets nur „äußerst selten“.

274. *Turdus dauma aureus* Hol. (*Geocichla varia* [Pall.]). — Bunte Drossel.

275. *Monticola saxatilis* (L.). — Steindrossel.

Aus dem Rheintal können wir keine neue Angaben bringen und tragen nur als Brutplatz aus früherer Zeit die Marxburg bei Braubach (Thienemann, System. Darstellung der Fortpflanzung der Vögel Europas, 1825 bis 1828, p. 20) in Hessen-Nassau nach. Im Ahrtal soll die Art noch 1908 gesehen worden sein. Im Moseltal kommt sie noch heute vor, wie wir zu unserer Freude mitteilen können. Oberförster H. hat sie bei Kochem noch im Mai und Juni 1909 beobachtet und singen gehört und vermutet, daß sie vielleicht auch in den Felsen des Dortetals zwischen Klotten und Pommern noch brütet. Über das ehemalige Vorkommen der Steindrossel bei Kobern teilte uns Lehrer Preuß 1906 mit, er habe den Vogel in früheren Jahren oft in der Umgebung seines Wohnortes gesehen und um 1885 ein im Dorfe gefangenes, ganz junges Exemplar erhalten. Um 1890 wurde das letzte Nest ausgehoben, von dem er hörte, aber noch 1897 oder 1898 habe er einzelne Vögel bemerkt. Früher brütete der „einsame Spatz", wie *M. saxatilis* im Rhein-, Mosel- und Ahrgebiet genannt wird, an der Felswand über Kobern, am Rosenberg, im Grausteintal und bei Gondorf (Preuß), ferner auch an der Blumsley bei Winningen. Noch Mitte der 90er Jahre schoß Apotheker Alb. Schilz-Berlin im Herbst ein ♂ bei Trier an den Felsen unter der Mariensäule. Da es stark in der Mauser stand, konnte es Herr Georg nicht mehr präparieren. Aus dem Nahegebiet bringt Geisenheyner (1907, p. 5) keine neuen Nachrichten.

Aus Luxemburg macht de la Fontaine 1897, p. 66, noch zwei Nistplätze namhaft, nämlich Laroche und Echternach.

276. *Monticola cyanus* (L.) 1766. — Blaudrossel.

Das angebliche Vorkommen in Holland bezweifelt Snoukaert van Schauburg mit Recht. Die Nachricht von der Erlegung einer Blaudrossel bei Metz in Lothringen

im Jahre 1906 (Verh. Orn. Ges. Bayern, Bd. 8, 1907, p. 28) beruht auf einem Mißverständnis (Dr. Gengler in litt.).

277. *Saxicola oenanthe* (L.). — Steinschmätzer.

Die Art kam noch vor im Tieflande bei Kevelaer (brütend, Oehmen 1908, p. 90) und Krefeld (Puhlmann 1908, p. 129), in der Eifel im Kreise Schleiden (oft auf dem Durchzug, nicht nistend; Schaffrath), bei Reinarzhof im Hohen Venn (3. September 1909 durchziehend), bei Münstereifel (Sammlung Roth; le Roi vid.) bei Welling auf dem Maifeld (brütend, Georg) und bei Butzweiler (September 1894 ein ♂; Georg). Im Moseltal um Trier beobachtete von Kittlitz (Moyat und Schuster 1906, p. 361) die Art 1817 sehr sporadisch zur Brutzeit. Georg erhielt ein ♂ im August 1895 von Euren. Auf dem Hunsrück brütet sie vereinzelt bei Simmern (Wülfinghoff). Im Nahetal findet sie sich nistend bei Bretzenheim, Kreuznach, Traisen, auch weiter aufwärts bei Idar und in den Nebentälern bei Winterburg und im oberen Guldenbachtal, hier aber nicht mehr so häufig wie früher (Geisenheyner 1907, p. 5).

Saxicola oenanthe leucorhoa (Gmel.). — Langflügeliger Steinschmätzer.

Diese Form wurde in Holland am 27. Oktober 1907 bei Weert, Provinz Limburg, in einem ♂ juv. gefangen (Snoukaert l. c. 1908, p. 49). Drei weitere Vögel aus dem Lande stehen im Leydener Museum (van Oort, Notes from the Leyden Museum, Leyden 1908, p. 195). Kleinschmidt (Berajah, Lief. I, 1905, p. 6) schoß ein ♂ ad. am 6. April 1892 gegenüber Nierstein am Rhein in Hessen.

278. *Pratincola rubetra* (L.). — Braunkehliger Wiesenschmätzer.

Im Flachlande kommt die Art noch vor bei Kleve, Hiesfeld (Rosikat), Kevelaer (hier seltener wie *rubicola*!, Oehmen 1908, p. 91), Rheinbach, Meckenheim und Wormersdorf, am Mittelrhein an der Ahrmündung (Ge-

lege im Museum A. Koenig), in der Eifel bei Kall, Anstois, Gemünd, ferner bei Schleiden und Sistig (Schaffrath). Wir beobachteten sie am Schalkenmehrener Maar, am Mosenberg bei Manderscheid, am Meerfelder Maar, bei Oberwinkel nahe Gillenfeld, Demerath nahe Ulmen, Sellerich an der Schneifel und Trierweiler, im Moseltal bei Mesenich, Senheim, Trier, Pallien und St. Mathias, im Sauertal überall von Wintersdorf bis Echternach, im Hunsrück auf der Fleckertshöhe, bei Werlau und Holzfeld; ebendort kommt sie nach Geisenheyner vor bei Henau, Schwarzerden und Winterburg, im Nahetal von Laubenheim bis Kirn (Geisenheyner 1907, p. 5).

Nach Wemer (1906, p. 89) soll *Pr. rubetra* heutzutage in Westfalen nur selten brüten.

279. *Pratincola rubicola* (L.). — Schwarzkehliger Wiesenschmätzer.

Im Tiefland ist die Art bei Hiesfeld (Rosikat) und Kevelaer (Oehmen 1908, p. 91) häufiger wie *Pr. rubetra*. Am Mittelrhein findet sie sich bei St. Goar (brütend; Schirmer), in der Eifel bei Maischoß a. d. Ahr (Gelege im Museum A. Koenig), im Moseltal bei Kobern, Trier-Pallien und Zewen (brütend; nach Georg häufiger wie früher brütend), im Hunsrück bei der Glashütte im Soonwald (4. Oktober 1906 auf dem Zuge), im Nahetal bis etwa nach Martinstein hinauf und im Simmerbachtal (brütend, Geisenheyner 1907, p. 4).

280. *Erithacus titys* auct. — Hausrotschwanz.

Bei Oberwesel a. Rh. traf Oberförster Schirmer am 9. Januar 1878 ein ♂. Am 18. Dezember 1908 hörte Kowsky (1909, p. 15) ein Exemplar in Mülheim a. Rh. singen. Am 22. Januar 1910 sah A. von Jordans (1910b, p. 202) ein ♂ ad. im Hofgarten zu Bonn. Es scheint sich hier um überwinternde Exemplare gehandelt zu haben.

281. *Erithacus phoenicurus* (L.). — Gartenrotschwanz.

Die Art brütet ferner am Niederrhein bei Kevelaer

(Oehmen 1908, p. 91), am Mittelrhein bei St. Goar Schirmer), in der Eifel bei Kall, Anstois, Gemünd, im Kermeter, bei Kirchdaun, Daun und Manderscheid, an der Mosel bei Güls, Kobern, Trier und Igel, an der Sauer bei Wintersdorf, Steinheim, Echternach (häufig), im Hunsrück bei Simmern (wenig, Wülfinghoff), Neupfalz und Stromberg (in mäßiger Zahl) und im ganzen Nahegebiet, z. B. bei Kreuznach (Geisenheyner 1907, p. 4).

282. *Erithacus rubeculus* (L.). — Rotkehlchen.

283. *Erithacus suecicus cyaneculus* (Wolf) (*E. cyaneculus* [Wolf]). — Weißsterniges Blaukehlchen.

Am Niederrhein bei Aldekerk fand es Dr. Wigand 1902 zur Brutzeit nicht selten. Von Krefeld nennt es Puhlmann (1908, p. 129). Ende Mai 1906 beobachtete Dr. Frey an der Wuppermündung ein Paar, wohl ein Brutpaar. Wir trafen im September 1907 bei Stammheim a. Rh. ein Stück auf dem Zuge, ebenso ein ♀ am 14. April 1908 bei Buhlig, Kr. Euskirchen. Am Mittelrhein hat Schirmer unterhalb Oberwesel an der Mündung eines kleinen Baches am 10. April 1878 ein ♂ ad. gesehen. Das 1906 in der „V. d. R." erwähnte Gelege von Bodendorf a. d. Ahr gehört nicht dieser Art an. Im Moseltal scheint sie um Trier zu brüten, da die Herren Georg mehrfach Stücke zur Brutzeit von Trier erhielten, ferner von Euren und Konz. Im Nahetal wurde um 1871 ein Vogel bei Rheinstein gefangen. Im Guldenbachtal ist sie früher mehrfach beobachtet worden, besonders bei Stromberg, ferner neuerdings zweimal bei Rheinböller Hütte und zwischen Rosenheim und Pfaffenschwabenheim an der Apfelbach auf dem Zuge. Auch von Algenrodt wird sie als Durchzügler angegeben (Geisenheyner 1907, p. 2).

Erithacus suecicus (L.). — Rotsterniges Blaukehlchen.

Malherbe (Faune ornith. de la Sicile, Metz 1843, p. 83) besaß zwei von ihm selbst in Lothringen bei Metz erlegte Vögel. In der Pfalz wurde die Art am 13. Mai 1906 bei Wörth beobachtet (Bertram in litt.).

Kuhlmann (Orn. Monatsber. 1907, p. 64) berichtet von ihrem Vorkommen bei Frankfurt in Hessen-Nassau zu Anfang Mai 1907.

284. *Erithacus luscinia* auct. — Nachtigall.

In der Eifel fanden wir die Art 1908 im Roertal bei Niedeggen, Blens und Heimbach, vermißten sie aber im Kermeter und im Urfttal. Am 7. September 1909 sahen wir sie am Rande des Hohen Venns bei Rötgen auf dem Zuge. Nach Dr. Schaffrath kam sie noch vor einigen Jahren im Schleidener Tal bis Gemünd und selbst einmal bei Blumenthal vor, in den letzten Jahren wohl der späten und kalten Frühjahre wegen nicht mehr. Im Feytal traf er sie regelmäßig bis Eiserfey und hörte sie bei Holzheim 1909 und am 10. Mai 1909 sogar im Urfttal zwischen Steinfeld und Wahlen. Zahlreich brütete sie 1909 nach dem Rheine zu bei Bandorf, Unkelbach und Kirchdaun.. Im Ahrtal vernahmen wir sie am 24. Mai 1908 bei Adenau. Sie soll auch in einem Paare zuweilen bei der Nürburg brüten. Witzell traf sie am 2. Mai 1908 im Alftal bei Olkenbach und am 12. Juni 1907 sogar im Prümtal bei Philippsweiler im Herzen des Gebirges. An der Sauer stellte sie Faßbender brütend fest am Ernzer Berg, sowie zwischen Minden und Echternacherbrück. Im Hunsrück beobachtete Freiherr von Metternich nur einmal die Art zur Brutzeit bei Morbach am Hochwald. Bei Simmern im Soonwald nistet sie häufig (Wülfinghoff). Bei Neupfalz brütete sie 1906 nur in dem Niederwalde im Dörrebachtal. Im Nahetal geht sie nach Geisenheyner (1907, p. 1) bis Nohfelden und noch weiter aufwärts. Nach Jaritz brütet sie bei Herrstein, Oberstein und Birkenfeld. In den Seitentälern steigt sie im Guldenbachtal bis zur Rheinböller Hütte, im Gräfenbachtal bis Argenschwang, im Ellerbachtal bis Winterburg, im Fischbachtal bis Hottenbach (Geisenheyner 1907, p. 1). Im Westerwald bei Altenkirchen ist sie heute verschwunden (Graeff).

Ornithologische Bibliographie der Rheinprovinz.

Die Literatur vom 1. Januar 1905 ab sowie Ergänzungen zu dem Verzeichnis der „V. d. R."

Mit Ausnahme zweier durch ein * bezeichneten Arbeiten haben mir sämtliche vorgelegen, ebenso alle im Hauptverzeichnis genannten Schriften. le Roi.

1907a. Albert, P. Vom großen Säger. (Wild und Hund. **13**, p. 178.)
1907b. — Zwergrohrdommel. (Jb. **13**, p. 555.)
1905. B. Sonderbares Verhalten eines Birkhahnes. (Deutsche Jäg.-Ztg. **45**, p. 360—361.)
1907. B., Cl. Verhängnisvoller Irrtum einer Birkhenne. (Jb. **49**, p. 91.)
1907. Bauer, O. [Höckerschwan im Winter 1902 bei Neuguth erlegt.] (Jb. **48**, p. 708.)
1909a. — Über das Vorkommen des Abendfalken im Rheinland. (Jb. **54**, p. 56.)
1909b. — *Fringilla montifringilla* im Rheinland brütend. (Orn. Jahrb. **20**, p. 154.)
*1879. Bernsau. Ringelgänse. (Waidmann. **10**, p. 205.)
1910. Bester. [Ornithologisches von Remagen.] (Deutsche Jäg.-Ztg. **56**, p. 371—372.)
1907. Bräutigam, J. [*Cygnus musicus* am 16. Januar 1907 bei Großenbaum erlegt.] (Deutsche Jäg.-Ztg. **48**, p. 540.)
1910. Brücker, Fr., Cremer, E., Lennarz, G., Nießen, J. Reckers, H., Rübenkamp, W. Der deutsche Niederrhein vom Erftgebiet bis zur Landesgrenze. Crefeld. 8°. 398 p.
1901. Brückner, Ad. Über das Vorkommen des Steinsperlings in Mitteldeutschland. (Aus der Heimat. **14**, p. 145—147.)
1908. Brutus. [Fischreiher innerhalb der Stadt Köln-Nippes erlegt.] (Deutsche Jäg.-Ztg. **50**, p. 530.)
1907. Cloos, A. Trappen im niederrheinischon Industrie-Gebiet. (Jb. **48**, p. 820.)
1905. Cordes. [*Falco subbuteo* bei Krefeld.] (Jb. **46**, p. 74.)
1865. Cornelius, Karl. Die Zug- und Wander-Thiere aller Thierklassen. Berlin. 8°. 341 p.
1910. C—r. [Uhu im Denntal, Ahrgebiet.] (Deutsche Jäg.-Ztg. **54**, p. 644.)
1908. Dahmen, Ign. [Gezeichnete Schopfwachtel bei Düren verunglückt.] (Wild und Hund. **14**, p. 303.)
1899. Dankler, M. Aus dem Leben der Meisen. (Die Natur.

Halle. p. 115. Abdruck: Natur und Offenbarung. **53**. 1907. p. 741—746.)

1903. Dankler, Naturgeschichtliche Beobachtungen im Jahre 1902—03. (Natur und Offenbarung. **49**, p. 749—761.)

1810. Delamorre, C. H. Annuaire topographique et politique du département de la Sarre, pour l'an 1810. Trèves, p. 109—114.

1899. Dronke. Die Eifel. Köln. 8°. p. 153—156.

1907. E. Eine für hiesige Gegend seltene Jagdbeute. (Deutsche Jäg.-Ztg. **49**, p. 14.)

1909. Etzel, Theodor. Vom tapferen Verhalten eines brütenden Wendehalsweibchens (*Jynx torquilla* [L.]). (Zool. Beob. **50**, p. 340.)

1875. Fallon, Fel. Monographie des Oiseaux de la Belgique. Namur et Paris. 8°. p. 1—247.

1906. Faßbender. [Wachtel und Ringelgans bei Echternacherbrück.] (Deutsche Jäg.-Ztg. **48**, p. 362.)

1906—07. — Bollendorf. (Eifelvereinsblatt. **7**, p. 91, 99—101. **8**, 7—8, 17—18.)

1897. de la Fontaine, A. Trente années d'observations sur les oiseaux de la Faune Luxembourgeoise années 1863 à 1894. (Publ. Inst. Gr.-Duc. Luxembourg. **25**, p. 1—238.)

1905. F.(rey), W. (= P.). [*Fringilla montifringilla* im Juni erlegt.] (Wild und Hund. **11**, p. 463. Abdruck: Ornith. Monatsber. **13**, p. 149.)

1907a. — Vom Fischreiher. (Jb. **13**, p. 448)

1907b. — Aus der Vogelwelt. (Jb. **13**, p. 465.)

1910. Fuchs, F. [Überwinternde Vögel in Düsseldorf] (Gefied. Welt. **39**, p. 126.)

1910. Gassert. Die Schädlichkeit des Sperbers. (Deutsche Jäg.-Ztg. **55**, p. 522.)

1906. Geisenheyner, L. Kreuznacher Wintergäste. (Zool. Beob. **47**, p. 45—48.)

1907. — Wirbeltierfauna von Kreuznach unter Berücksichtigung des ganzen Nahegebietes. III. Teil. Vögel. Kreuznach. 1. Hälfte. 8°. VII + 57 p.

1908. — 2. Hälfte. p. 59—109.

1905a. Geyr von Schweppenburg, H. Ungewöhnliche Nistplätze. (Zeitschr. Ool. **15**, p. 28, 33—35.)

1905b. — Mein Zippammer. (Ornith. Monatsschr. **30**, p. 435—439.)

1906a. — Altes und Neues von *Gallinula chloropus*. (Ornith. Monatsber. **14**, p. 41—46.)

1906b. — Untersuchungen über die Nahrung einiger Eulen. (Journ. Ornithol. **54**, p. 534—557.)

1907. Geyr von Schweppenburg, H. Zur Nahrung der Waldohreule (*Asio otus*). (Wild und Hund. **13**, p. 99—100.)

1908. — Schwanzmeisennester. (Zeitschr. Ool. Ornith. **18**, p. 34—35.)

1909. — Zum Kreuzschnabelzug. (Deutsche Jäg.-Ztg. **53**, p. 728. Abdruck: Ornith. Monatsber. **17**, p. 182.)

1910. — *Anthus spinoletta spinoletta* (L.) im Rheinland. (Ornith. Jahrb. **21**, p. 52—54, 120.)

1910. — und O. le Roi. *Parus atricapillus rhenanus* (Kl.) im Rheinland. (Falco. **6**, p. 13—16.)

1910. Gillig, K. [Schnepfengelege bei Pfaffendorf.] (Deutsche Jäg.-Ztg. **55**, p. 700, 1 Fig.)

1900. Helm, F. Betrachtungen über die Beweise Gätkes über die Höhe des Wanderfluges der Vögel. (Journ. Ornith. **48**, p. 435—452.)

1909. Henn, J. Schwarzspecht. Kolkrabe. (Deutsche Jäg.-Ztg. **52**, p. 504—505.)

1905. Hennemann, W. Ornithologisches aus der Eifel. (Orn. Monatsschr. **30**, p. 510—515.)

1907. — [Ornithologisches aus Rheinland und Westfalen.] (Zeitschr. Ool. Ornith. **17**, p. 29 - 30.)

1910. — Über die Bergfinken-Invasion im Jahre 1909. (Ornith. Jahrb. **21**, p. 50—52.)

1909. Heyden, W. Fremde Fischräuber am Rhein. (Allgem. Fischerei-Ztg. **34**, p. 155—156.)

1908. Hilgert, K. Katalog der Collection von Erlanger in Nieder-Ingelheim a. Rh. Berlin. 8°, VII + 527 p.

1896. Hoffmann, Ralph. Summer Birds (Juli 15 bis Aug. 13, 1894) of the Rhine. (The Auk. **13**, p. 297—312.)

1906. Hohenschutz. Jagdliches aus dem Regierungsbezirk Trier. Trier. 8°. 48 p.

1910. Homeyer, A. Zum Vorkommen des Uhus in Deutschland. (Deutsche Jäg.-Ztg. **55**, p. 522.)

1909. von Jordans, Adolf. [Isabellfarbige Rauchschwalbe von Meckenheim.] (Ornith. Monatsber. **17**, p. 5.)

1910a. — Buntrotschwanz im Winter. (Ornith. Monatsschr. **35**, p. 202—203. Zusatz p. 301—302.)

1910b. — *Tichodroma muraria* (L.) im Rheinlande. (Jb. **35**, p. 234—235.)

1910c. — Zwei neue Fundorte von *Parus atricapillus rhenanus* (Kleinschm.) im Rheinlande. (Falco. **6**, p. 8—9.)

1910. Killermann, S. Vogelkunde des Albertus Magnus. Regensburg. 8°. VIII + 100 p.

1907. Klee, E. Ein vertrautes Teichhuhn. (Wild und Hund. **13**, p. 84.)

1907a. Kleinschmidt, Otto. *Cinclus aquaticus tschusii* (Kleinschmidt et Hilgert). (Falco. **3**, p 104.)

1907b. — *Emberiza cia* forma nova? (Jb. **3**, p. 104)

1907. Koenig, Al. Einige Veränderungen in der Vogelwelt der Umgebung von Bonn. Ber. Vers. Bot. Zool. Ver. p. 97—99.

1908. — [Über *Locustella luscinioides* von Krickenbeck.] (Journ. Ornith. **56**, p. 122—123.)

1909. Kollibay, Paul. Eine vergleichende Besprechung der rheinischen und schlesischen Vogelfauna. (Jb. **57**, p 223—226.)

1903. Kornführer. Unsere Trappen. (Deutsche Jäg.-Ztg. **40**, p. 747.)

1907. — Vom Niederrhein. (Jb. **50**, p 138.)

1910. — Einiges vom Otter und sonstiges vom Niederrhein. (Jb. **55**, p. 635—636.)

1909. Kowsky, E. Winterbeobachtungen. (Gefied. Welt. **38**, p. 15, **55**.)

1910. Kraus. [Wanderfalk am Rheinstein.] (Deutsche Jäg.-Ztg. **56**, p. 292.]

1905. Krummschnabel. Vom Wanderfalken. (Jb. **45**, p. 814—815.)

1910. Kurella, Hans. Die Stimmlaute der Sumpfmeisen. (Falco. **6**, p. 10—12.)

1908. L., H. Zum Vorkommen des Haselwildes in der Rheinprovinz. (Wild und Hund. **14**, p. 87.)

1902. Laufs, R. [*Serinus hortulanus* in Godesberg.] (Gefied. Welt. **31**, p. 135.)

1910. Lenssen. Frühe Jungenten. (Wild und Hund. **16**, p. 270.)

1907. Lessor, O. (= Th. Schmidt). Vennbürger. (Deutscher Hausschatz. p. 254—256.)

1906. Lindner, C. Ein Beitrag zur Biologie des Steinsperlings (*Petronia petronia L.*). (Ornith. Monatsschr. **31**, p. 116.)

1907. Löwenkamp, G. Von der Finkenliebhaberei. (Gefied. Welt. **36**, p. 26—27.)

1908. Lucius, M. Eine Fahrt zu den Vulkanen der Vorder-Eifel. (Ges. Luxemburg. Nat. Monatsber. N. F. **2** p. 205—217.)

1910. M. Zum Vorkommen des Uhus in Deutschland. (Deutsche Jäg.-Ztg. **55**, p. 442—443.)

1910. Meschede, Fr. J. [Nidologisches von Neuß.] (Zeitschr. Ool. Ornith. **20**, p. 63—64.)

1870. Modersohn, C. Der Fang von allerlei Vögeln auf dem Reisbaum. (Journ. Ornith. **18**, p. 394—397.)

1907. Mortensen, H. Chr. C. Ringfugle. (Dansk. Ornithol. Foren. Tiidskr. **1**, p. 144—155.)

1906. Moyat, J., und Schuster, W. Ungedruckte Tagebücher des Frhr. F. H. von Kittlitz aus den Jahren 1817—1824. (Journ. Ornith. **54**, p. 359—383, 481—497.)

1909. Müller-Liebenwalde, J. Rackelwild. (Waidwerk in Wort und Bild. **19**, p. 49—54.)

1909. Nießen, Jos. Zur Geschichte der botanischen und zoologischen Durchforschung des Niederrheins. (Ber. Vers. Bot. Zool. Ver. [1910]. p. 9—23.)

1908. Oehmen. Brutnotizen von der holländischen Grenze aus dem Jahre 1908. (Zeitschr. Ool. Ornith. **18**, p. 89—91, 105—109, 123—129.)

1905a. Otto, Hugo. [Ornithologische Notizen vom Niederrhein.] (Ornith. Rundschau. **1**, p. 24.)

1905b. — Nistende Kolkraben am Niederrhein. (Deutsche Jäg.-Ztg. **45**, p. 683—684.)

1905c. — Spätbrut einer Ringeltaube. (Jb. **46**, p. 58.)

1906a. — Zwei seltene Erscheinungen in der Vogelwelt. (Zeitschr. Ool. Ornith. **16**, p. 81—86.)

1906b. — Ein interessanter oologischer Fund. (Deutsche Jäg.-Ztg. **47**, p. 222—223.)

1906c. — Die Wachtel in der niederrheinischen Tiefebene. (Jb. **47**, p. 763.)

1906d. — Eine verspätete Turteltaube. (Jb. **48**, p. 44.)

1906e. — Betrachtungen über die Drossel und ihren Fang im Gebiete des Niederrheins. (Jb. **48**, p. 156—159, 172—176, 189—191.)

1907a. — Die Raubvögel der Rheinprovinz mit besonderer Berücksichtigung des Niederrheins. (Die Jagd. **3**, p. 38—40.)

1907b. — Beiträge zur rheinischen Vogelwelt. (Deutsche Jäg.-Ztg. **48**, p. 805.)

1907c. — Winter- und Frühlingsornis am Niederrhein 1907. (Jb. **49**, p. 201—203.)

1907d. — Die Bruten unserer Wildtauben. (Jb. **49**, p. 237—240.)

1907e. — Beobachtungen über Wildenten am Niederrhein. (Jb. **49**, p. 620—621.)

1907f. — Von unseren Schwalben. (Jb. **49**, p. 698—699.)

1907g. Otto, Hugo. Der Fischreiher (*Ardea cinerea*) am Niederrhein. (Jb. **50**, p. 205—207, 220—223.)

1907h. — [Seeadler bei Neukirchen, Kr. Mörs, erlegt.] (Jb. **50**, p. 237.)

1907i. — Tannenhäher im Rheinlande. (Jb. **50**, p. 300—301.)

1907k. — Bemerkungen zu dem Artikel „Ornithologisches aus Westfalen". (Zool. Beob. **48**, p. 46—52.)

1907l. — Die Kramtsvogelherde an der rheinisch-westfälischen Grenze. (Jb. **48**, p. 75—81.)

1907m. — Interessante Nester. (Jb. **48**, p. 81—83.)

1907n. — Späte Turteltauben (*Turtur turtur* L.). (Jb. **48**, p. 91.)

1907o. — Der Schwarzspecht (*Dryocopus martius* L.) im Rheinlande. (Jb. **48**, p. 266—268.)

1907p. — Die Turteltaube (*Turtur turtur* L.). (Jb. **48**, p. 338—341.)

1907q. — Von unseren Schwalben. (Jb. **48**, p. 380—383.)

1907r. — Ursachen der Verminderung und teilweisen Vermehrung unserer heimischen Vogelarten im westlichen Deutschland (Westfalen und Rheinland). (Mitteil. Vogelwelt. **7**, p. 6.)

*1907s. — Der Einfluß der Kultur auf die Ab- und Zunahme verschiedener charakteristischer Vogelarten am Niederrhein. (Aus der Natur. Heft 10.)

1908a. — Trappen am Niederrhein. (Deutsche Jäg.-Ztg. **50**, p. 514—515.)

1908b. — Ein verlassener Horst des schwarzen Storches. (Jb. **50**, p. 562—563.)

1908c. — [*Otis tarda* in Wickrath bei Kamp.] (Jb. **50**, p. 636.)

1908d. — Aus niederrheinischen Jagdbezirken. (Jb. **51**, p. 411—413.)

1908e. — Ornithologische Betrachtungen vom Niederrhein. (Jb. **51**, p. 828—831, 842—844.)

1908f. — Birkwild im Rheinland. (Jb. **52**, p. 29—31.)

1908g. — Winterliches Vogelleben an und auf dem Niederrheine. (Jb. **52**, p. 347—350.)

1908h. — Auf dem Kramtsvogelherde an der rheinisch-westfälischen Grenze. (Zool. Beob. **49**, p. 44—51.)

1908i. — Beiträge zur Vogelfauna des Niederrheins. (Jb. **49**, p. 136—144.)

1908k. — Am Ufer der Mörse in den Filder Benden. (Vogelfreund. **4**, p. 9—10.)

1909a. — Die Einwirkung des Frostes auf unsere Wintervögel. (Zool. Beob. **50**, p. 78—79.)

1909b. — Sind die Schwarzamseln (*Turdus merula*) nützlich oder schädlich? (Jb. **50**, p. 110—112.)
1909c. — Seltene Vögel am Niederrhein. (Vogelfreund. **5**, p. 26, 51.)
1909d. — Zunahme und Abnahme der Vögel. (Zeitschr. Ornith. prakt. Geflügelzucht, Stettin. **33**. p. 54—56.)
1910a. — Schnepfen am Niederrhein. (Deutsche Jäg.-Ztg. **55**, p. 153—154.)
1910b. — Enten am Niederrhein. (Jb. **55**, p. 519—522, 537—539.)
1910c. — Vom Fischadler im Rheinlande. (Jb. **56**, p. 171.)
1910d. — Vom Niederrhein. (Jb. **56**, p. 257.)
1910e. — Zwei Polartaucher vom Niederrhein. (Jb. **56**, p. 289.)
1910f. — Volkstümliche Bezeichnungen für Tiere am Niederrhein. (Zool. Beob. **51**, p. 100—105.)
1910g. — Albinismen in der Natur. (Jb. **51**, p. 144—145.)
1905. Otto, R. Ein Fremdling. (Deutsche Jäg.-Ztg. **46**, p. 250.)
1906a. — Vom Vogelzuge. (Jb. **48**, p. 10.)
1906b. — Die Schwarzspechte am Niederrhein. (Jb. **48**, p. 268.)
1907. — Beobachtungen aus der Vogelwelt. (Waidwerk in Wort und Bild. **17**, p. 32.)
1908. — Eigenartiger Nestbau eines Schwalbenpaares. (Deutsche Jäg.-Ztg. **51**, p. 283—284.)
1909a. — Einige Bemerkungen über den herbstlichen Vogelzug. (Jb. **53**, p. 842—843.)
1909b. — [Höckerschwan bei Meerhoog am Niederrhein.] (Jb. **54**, p. 187.)
1905 Peregrinus. Weiteres vom Wanderfalken. (Jb. **46**, p. 294—296.)
1909. Pfaffe, H. Zum Vorkommen des Abendfalken. (Jb. **54**, p. 138.)
1909. von Pfannenberg (= Hüttenvogel). Der Uhu als Bewohner deutscher Jagdreviere. (Jb. **52**, p. 706—707.)
1907. Pilz. Tannenhäher. (Jb. **50**, p. 187.)
1907. Prinz. [Sonnenvogel seit zwei Jahren auf dem Duisburger Friedhof.] (Gefied. Welt. **36**, p. 7.)
1905. Opwies, W. Zu: Spätbrut einer Ringeltaube. (Deutsche Jäg.-Ztg. **46**, p. 123.)
1908. Puhlmann, E. Die Wirbeltiere von Krefeld und Umgegend. (Festschr. 50jähr. Best. Naturw. Ver. Krefeld. p. 125—134.)
1908. R. [Kraniche bei Velbert.] (Deutsche Jäg.-Ztg. **50**, p. 609.)
1906. le Roi, Otto. Die Vogelfauna der Rheinprovinz. (Verh. Nat. Ver. Bonn. **63**, p. 1—325.)

1908a. le Roi, Otto. Ornithologisches aus der Rheinprovinz und Westfalen (Ornith. Monatsber. **16**, p. 105—109.)

1908b. — Über *Pisorhina scops* (L.) und *Emberiza rutila* Pall. in Holland. (Jb. **16**, p. 109—110.)

1909a. — Bemerkungen über einige neuere westdeutsche Lokalfaunen. (Jb. **17**, p. 65—70. Abdruck: Vogelfreund. 5, p. 132—135.)

1909b. — Brütet die Ringdrossel (Alpendrossel) in Westdeutschland? (Deutsche Jäg.-Ztg. **52**, p. 612—613.)

1909c. — Ornithologische Notizen. (Ornith. Monatsschr. **34**, p. 368—369.)

1910. Schalow, H. Aus dem Leben eines pommerschen Ornithologen. Briefe Alexanders von Homeyer an Carl Bolle. 1857—1863. (Zeitschr. Ornithol. prakt. Geflügelzucht, Stettin. **34**, p. 3—5, 17—21, 34—35, 60—61, 76—77, 120—122, 153—156, 202—205, 219—223.)

1907. Schiffer, P. Die Vogelwelt der Eifel. (Rhein. Verkehrs- u. Touristen-Ztg. Januarheft.)

1862—1873. Schlegel, Hermann. Museum d'Histoire Naturelle des Pays-Bas. Leide. Vol. I—VI.

1907. Schröder, E. Von der Ringamsel (*Merula torquata*). (Aus der Heimat. **20**, p. 27.)

1906a. Schuster, Ludwig. Die Wahner Heide. (Zeitschr. Ornith. prakt. Geflügelzucht, Stettin. **30**, p. 210—212.)

1907b. — Meidet das Rebhuhn unfruchtbare Landstriche? (Deutsche Jäg.-Ztg. **47**, p. 845.)

1906a. Schuster, Wilhelm. Ab- und Zunahme, periodisch stärkeres und schwächeres Auftreten der einheimischen Vögel, für verschiedene Landesteile Deutschlands, Österreichs und der Schweiz statistisch festgestellt. (III). (Zool. Beob. **47**, p. 7—14.)

1906b. — Neue interessante Tatsachen aus dem Leben der deutschen Tiere. Frankfurt a. M. 8^0. 82 p.

1907. — Ab- und Zunahme, periodisch stärkeres bzw. schwächeres Auftreten, gänzliches Verschwinden und Neuauftreten der einheimischen Vögel, für verschiedene Landesteile Deutschlands, Österreichs und der Schweiz statistisch festgestellt. (IV). (Zool. Beob. **48**, p. 17—23, 33—46.)

1908. — Die Ornis des Mainzer Beckens und der angrenzenden Gebiete (Rheinhessen, Starkenburg, unteres Maintal, Wetterau, Südhang des Taunus, Rheingau). (Jahrb. Nass. Ver. Nat. **61**, p. 88—142.)

1910. — Erklärung. (Ornith. Monatsber. **18**, p. 132.)

1907. Steinecke, V. Landeskunde der Rheinprovinz. Leipzig. (Sammlung Göschen). p. 93—94.)

1907. Thienemann, J. VI. Jahresbericht (1906) der Vogelwarte Rossitten der Deutschen Ornithologischen Gesellschaft. (Journ. Ornith. **55**, p. 481—548.)

1908a. — Vogelwarte Rossitten. (Ornith. Monatsber. **16**, p. 60—62.)

1908b. — VII. Jahresbericht (1907) der Vogelwarte Rossitten der Deutschen Ornithologischen Gesellschaft. (Journ. Ornith. **56**, p. 393—470.)

1910. — IX. Jahresbericht (1909) der Vogelwarte Rossitten der Deutschen Ornithologischen Gesellschaft. (Jb. **58**, p. 531—676.)

1888. von Tschusi-Schmidhoffen, R. Die Verbreitung und der Zug des Tannenhähers *(Nucifraga caryocatactes* L.). (Verh. K. K. Zool.-Bot. Ver. Wien. **38**. p. 429.)

1908. — Vorläufiges über den Steppenhühnerzug 1908. (Deutsche Jäg.-Ztg. **52**, p. 395—398.)

1909a. — Vorläufiges über den heurigen Steppenhühnerzug. I. Nachtrag. (Ornith. Monatsschr. **34**, p. 53—59.)

1909b. — Der Zug des Steppenhuhns *Syrrhaptes paradoxus* (Pall.) nach dem Westen 1908. Mit Berücksichtigung der früheren Züge. (Verh. Mitt. Siebenbürg. Ver. Nat. 58. p. 26—27.)

1879. Tümler, B. Thierleben. Kriegs- und Friedensbilder aus der Thierwelt. Einsiedeln 1879. gr. 8°. 159 p.

1907. Umbach, L. Beobachtungen aus der Vogelwelt. (Waidw. in Wort und Bild. **17**, p. 83.)

1905. Weiand, Paul. Vom Vogelzuge. (Deutsche Jäg.-Ztg. **46**, p. 236.)

1909. Weigold, H. Zur diesjährigen Kreuzschnabelinvasion. (Jb. **54**, p. 345—347.)

1906a. Wemer, Paul. Aus der Kinderstube des Kuckucks. (Zool. Beob. **47**, p. 238—241.)

1906b. — Ankunft und Fortzug der Mauersegler, *Apus apus* (L.). (Jb. **47**, p. 373 - 376.)

1906c. — Beiträge zur westfälischen Vogelfauna. (34. Jahresber. Westf. Prov.-Ver. Zool. Sekt. p. 58—89.)

1906d. — Verlorene und verschleppte Eier. (Jb. p. 116—125. Abdruck: Vogelfreund. **5**, 1909. p. 122—123, 131—132.)

1907a. — Eisenbahn und Telegraph, nützen oder schaden sie unserer Vogelwelt? (Zool. Beob. **48**, p. 6—17.)

1907b. — Erwiderung. (Jb. **48**, p. 89—90.)

1888. Wüster. Eine Großtrappe. (Waidmann. p. 159.)

1900. Wüstnei, C. Beobachtungen aus der Ornis Mecklenburgs im Jahre 1899. (Journ. Ornith. **48**, p. 314—349.) [p. 349 wird *Picus canus* von Bonn genannt.]

Ohne Autornamen.

1887. Führer durch die zoologischen Sammlungen der Königlichen Forstakademie Eberswalde. Eberswalde. 8°. 116 p.

1907. Kraniche in Velbert. (Zeitschr. Ool. **17**, p. 125.)

1907. Seltene Vögel in der Rheinprovinz. (Mitteil. Vogelwelt. **7**, p. 7.)

1907. Zur Fauna des Vereinsgebietes. (Ber. Vers. Bot.-Zool. Ver. Bonn. p. 103—108.)

1910. Über Reiherstände in der Rheinprovinz. (Kölnische Zeitung Nr. 587 vom 30. Mai. Abdruck: Wild u. Hund. **16**, p. 449—450. — Zeitschr. Ool. Ornith. **20**, p. 79.)

Alphabetisches Register.

	Seite
Acanthis cannabina	100
— carduelis	101
— citrinella	101
— flavirostris	100
— linaria	100
Accentor modularis	120
Accipiter nisus	56
Acrocephalus aquaticus	124
— arundinaceus	122
— palustris	123
— schoenobaenus	123
— streperus	122
Aegithalus caudatus	118
— — europaeus	118
Alauda arvensis	112
Alcedo ispida	81
Anas acuta	20
— boscas	19
— crecca	20
— penelope	19
— querquedula	21
— strepera	19
Anser albifrons	22
— anser	21
— arvensis	21
— fabalis	21
— hyperboreus	22
Anthoscopus pendulinus	119
Anthus campestris	109
— pratensis	109
— spinoletta	109
— — obscurus	109
— trivialis	109
Apus apus	84
— melba	84
Aquila chrysaëtus	59
— clanga	59
— melanaëtus	59
— pomarina	59
Archibuteo lagopus	58
Ardea cinerea	42
— purpurea	42
Ardea ralloides	41
Ardetta minuta	41
Arenaria interpres	24
Asio accipitrinus	72
— otus	72
Astur palumbarius	56
Athene noctua	73
Bombycilla garrulus	86
Botaurus stellaris	40
Branta bernicla	22
— leucopsis	22
Bubo bubo	69
Budytes borealis	112
— flavus	111
Buteo buteo	58
— — desertorum	58
— ferox	58
— Zimmermannae	58
Caccabis rufa	45
— saxatilis	45
Calcarius lapponicus	105
Calidris arenaria	27
Caprimulgus europaeus	83
— — meridionalis	84
Carduelis carduelis	101
Cerchneis merilla	67
— Naumanni	68
— tinnuncula	68
— vespertinus	68
Certhia familiaris macrodactyla	114
— brachydactyla	114
Charadrius apricarius	24
— dubius	25
— hiaticula	25
— morinellus	25
Chloris chloris	100
Chrysomitris citrinella	101
— spinus	101
Ciconia ciconia	37
— nigra	38
Cinclus cinclus	126

	Seite
Circaëtus gallicus	56
Circus aeruginosus	54
- cyaneus	54
— macrurus	55
— pygargus	55
Coccothraustes coccothraustes	99
Colaeus monedula spermologus	95
Columba oenas	43
— palumbus	43
Colymbus auritus	8
— cristatus	7
— griseigena	8
— nigricans	8
— nigricollis	8
Coracias garrulus	82
Corvus corax	91
— cornix	93
— corone	93
— frugilegus	94
Coturnix coturnix	46
Crex crex	34
Cuculus canorus	73
Cursorius gallicus	24
Cygnus Bewicki	23
— cygnus	22
— olor	22
Delichon urbica	85
Dendrocopus maior	78
— medius	79
— minor	79
Dryocopus martius	74
Emberiza calandra	105
— cia	107
— cirlus	106
— citrinella	106
— hortulana	106
— melanocephala	108
— schoeniclus	108
Erithacus luscinia	133
— phoenicurus	131
— rubeculus	132
— suecicus	132
— — cyaneculus	132
— titys	131
Falco peregrinus	65
— rusticulus	65
— subbuteo	66
Fratercula arctica	5
Fringilla caelebs	100
— montifringilla	100
Fulica atra	36
Galerida cristata	112
Gallinago coelestis	32
— gallinula	32
— media	31
Gallinula chloropus	36
Garrulus glandarius	96
Gelochelidon nilotica	11
Geocichla varia	129
Glareola fusca	24
Glaucidium passerinum	73
Grus grus	33
Gyps fulvus	54
Haematopus ostralegus	23
Haliaëtus albicilla	63
Herodias alba	43
— garzetta	43
Himantopus himantopus	27
Hippolais icterina	125
Hirundo rustica	84
— — Savignii	85
— pelagicus	9
Hydrochelidon nigra	12
Hypolais hypolais	125
Jynx torquilla	74
Lagopus lagopus	53
— mutus	53
Lanius collurio	90
Lanius excubitor	88
— — Homeyeri	89
— — maior	89
— minor	89
— senator	90
Larus argentatus	9
— canus	10
— fuscus	10
— glaucus	9
— marinus	10
— minutus	11
— ridibundus	10
Limosa lapponica	30
— limosa	30
Locustella luscinioides	124
— naevia	124
Loxia curvirostra	103
— pytyopsittacus	105
— leucoptera bifasciata	105
Lullula arborea	112
Melanonyx arvensis	21
— fabalis	21
Mergus albellus	14
— merganser	13
— serrator	14
Merops apiaster	82
Milvus korschun	62
— milvus	61

	Seite
Monticola cyanus	129
— saxatilis	129
Motacilla alba	111
— alba lugubris	111
— boarula	111
— flava	111
— — Thunbergi	112
— melanocephalus	112
Muscicapa atricapilla	87
— collaris	88
— grisola	86
Nucifraga caryocatactes macrorhynchos	96
Numenius arquatus	30
— phaeopus	31
Nyctala Tengmalmi	73
Nyctea nivea	73
— nyctea	73
Nycticorax nycticorax	40
Nyroca clangula	17
— ferina	16
— fuligula	16
— hyemalis	18
— marila	15
— nyroca	17
— rufina	17
Oedicnemus oedicnemus	26
Oidemia fusca	15
— nigra	15
Oriolus oriolus	97
Ortygometra parva	35
— porzana	34
— pusilla	36
Otis tarda	33
— tetrax	33
Pandion haliaëtus	64
Panurus biarmicus	119
Parus ater	115
— atricapillus rhenanus	116
— caeruleus	115
— cristatus mitratus	118
— lugubris	117
— maior	115
— montanus salicarius	116
— palustris longirostris	116
Passer domesticus	98
— montanus	98
Passerina nivalis	105
Pastor roseus	98
Perdix perdix	45
Pernis apivorus	60
Petronia petronia	98
Phalacrocorax carbo	13
— graculus	13
Phalaropus lobatus	27
Phylloscopus Bonelli	126
— collybita	126
— rufus	126
— sibilatrix	125
— trochilus	126
Pica pica	96
Picus canus viridicanus	81
— viridis	80
Pinicola enucleator	102
Pisorhina scops	72
Platalea leucorodia	37
Plectrophanes nivalis	105
Plegadis autumnalis	37
Pratincola rubetra	130
— rubicola	131
Pyrrhocorax graculus	97
Pyrrhula pyrrhula europaea	102
Rallus aquaticus	34
Recurvirostra avosetta	26
Regulus ignicapillus	119
— regulus	119
Remiza pendulina	119
Riparia riparia	85
Rissa tridactyla	11
Saxicola oenanthe	130
— — leucorhoa	130
Scolopax rusticola	32
Serinus hortulanus	101
Sitta europaea caesia	115
Somateria mollissima	15
Spatula clypeata	18
Squatarola squatarola	24
Stercorarius catarractes	9
— parasiticus	9
— pomarinus	9
— skua	9
Sterna cantiaca	11
— hirundo	12
— macrura	12
— minuta	12
Strix flammea	73
Sturnus vulgaris	98
— unicolor	98
Sula bassana	13
Surnia ulula	73
Sylvia atricapilla	121
— cinerea	121
— communis	121
— curruca	121
— hortensis	121
— melanocephala	121
— nisoria	120
— orphea	121

	Seite
Sylvia sylvia	121
Syrnium aluco	73
Syrrhaptes paradoxus	37
Tadorna tadorna	21
Tetrao bonasia	52
— medius	51
— tetrix	48
— urogallus	46
Tichodroma muraria	115
Totanus fuscus	29
— glareola	30
— litoreus	29
— ochropus	29
— pugnax	28
— totanus	28
Tringa alpina	27
— canutus	27
— ferruginea	27
— minuta	27
— Temmincki	28
Tringoïdes hypoleucus	28
— macularius	28
Troglodytes troglodytes	120
Turdus dauma aureus	129
— iliacus	126
— merula	128
— minor	127
— musicus	126
— Naumanni	127
— obscurus	128
— pilaris	127
— ruficollis	127
— torquatus	128
— — alpestris	128
— viscivorus	127
Turtur turtur	44
Upupa epops	82
Uria troile	5
Urinator arcticus	6
— glacialis	6
— imber	6
— lumme	7
— septentrionalis	7
Vanellus vanellus	26
Vultur monachus	54
Xema Sabini	11

Ackergans	21
Adlerbussard	58
Alpenamsel	128
Alpenkrähe	97
Alpenringdrossel	128
Alpensegler	84
Alpenstrandläufer	27
Amsel	128
Auerhuhn	46
Austernfischer	23
Bachstelze, gelbe	111
— nordische gelbe	112
— weiße	111
Bartmeise	119
Baßtölpel	13
Baumfalke	66
Baumläufer, kurzkralliger	114
— langkralliger	114
Baumpieper	109
Bekassine	32
Bergente	15
Bergfink	100
Berghänfling	100
Berglaubsänger	126
Beutelmeise	119
Bienenfresser	82
Bindenkreuzschnabel	105
Binsenrohrsänger	124
Birkenzeisig	100
Birkhuhn	48
Bläßgans	22
Bläßhuhn	36
Blaudrossel	129
Blaukehlchen, rotsterniges	132
— weißsterniges	132
Blaumeise	115
Blaurake	82
Bluthänfling	100
Brachpieper	109
Brachschwalbe	24
Brachvogel, großer	30
Brandgans	21
Brandseeschwalbe	11
Bruchwasserläufer	30
Buchfink	100
Buntspecht, großer	78
Dohle	95
Dorngrasmücke	121
Dreizehenmöve	11
Drossel, blasse	128
— bunte	129
Drosseluferläufer	28

	Seite
Eichelhäher	96
Eiderente	15
Einfarbstar	98
Eisente	18
Eismöve	9
Eistaucher	6
Eisvogel	81
Elster	96
Erlenzeisig	101
Feldlerche	112
Feldsperling	98
Fichtenkreuzschnabel	103
Fischadler	64
Fischreiher	42
Fitislaubsänger	126
Fliegenschnäpper, grauer	86
Flußregenpfeifer	25
Flußseeschwalbe	12
Flußuferläufer	28
Gabelweihe	61
Gänsegeier	54
Gänsesäger	13
Gartengrasmücke	121
Gartenrotschwanz	131
Gartensänger	125
Gebirgsbachstelze	111
Geier, grauer	54
Gimpel	102
Girlitz	101
Goldammer	106
Goldhähnchen, feuerköpfiges	119
— gelbköpfiges	119
Goldregenpfeifer	24
Grasmücke,schwarzköpfige	121
Grauammer	105
Graugans	21
Grauspecht	81
Grünfink	100
Grünspecht	80
Hakengimpel	102
Halsbandfliegenschnäpper	88
Haselhuhn	52
Haubenlerche	112
Haubenmeise	118
Haubensteißfuß	7
Hausrotschwanz	131
Hausschwalbe	185
Haussperling	98
Heckenbraunelle	120
Heidelerche	112
Heringsmöve	10
Heuschreckenrohrsänger	124
Höckerschwan	22
Hohltaube	43
Hühnerhabicht	56
Jagdfalke, norwegischer	65
Kaiseradler	59
Kampfläufer	28
Kappenammer	108
Kernbeißer	99
Kiebitz	26
Kiebitzregenpfeifer	24
Kiefernkreuzschnabel	105
Kleiber	115
Kleinspecht	79
Knäkente	20
Kohlmeise	115
Kolbenente	17
Kolkrabe	91
Kormoran	13
Kornweihe	54
Krähenscharbe	13
Kranich	33
Krickente	21
Kuckuck	73
Küstenseeschwalbe	12
Lachmöve	10
Lachseeschwalbe	11
Löffelente	18
Löffler	37
Lund	5
Mäusebussard	58
Mantelmöve	10
Mauerläufer	115
Mauersegler	84
Mehlschwalbe	85
Merlinfalke	67
Milan, schwarzer	62
Misteldrossel	127
Mittelspecht	79
Mönchgrasmücke	121
Moorente	17
Moorschneehuhn	53
Mornellregenpfeifer	25
Nachtigall	133
Nachtigallrohrsänger	124
Nachtreiher	40
Nachtschwalbe	83
Nebelkrähe	93
Nonnengans	22
Nordseetaucher	7
Ohrensteißfuß	8
Orpheussänger	121
Ortolan	106
Pfeifente	19
Pfuhlschnepfe	30
Pirol	97

	Seite
Polartaucher	6
Purpurreiher	42
Rabenkrähe	93
Rakelhuhn	51
Raubmöve, große	9
Raubwürger	88
— blasser	89
Rauchschwalbe	84
Rauhfußbussard	58
Rauhfußkauz	73
Regenbrachvogel	31
Reiherente	16
Rennvogel	24
Rephuhn	45
Ringdrossel, nordische	128
Ringelgans	22
Ringeltaube	43
Rötelfalke	68
Rohrammer	108
Rohrdommel	40
Rohrdrossel	122
Rohrweihe	54
Rosenstar	98
Rotfußfalke	68
Rothalssteißfuß	8
Rothuhn	45
Rotkehlchen	132
Rotschenkel	28
Saatgans	21
Saatkrähe	94
Säbelschnäbler	26
Säger, mittlerer	14
Sängerdrossel	127
Samtente	15
Sanderling	27
Sandregenpfeifer	25
Schelladler	59
Schellente	17
Schilfrohrsänger	123
Schlangenadler	56
Schleiereule	73
Schmarotzerraubmöve	9
Schnatterente	19
Schneeammer	105
Schneeeule	73
Schneegans	29
Schopfreiher	41
Schreiadler	59
Schwalbenmöve	11
Schwanzmeise	118
Schwarzhalssteißfuß	8
Schwarzspecht	74
Seeadler	63
Seidenreiher	43
Seidenschwanz	86
Sichler, brauner	37
Silbermöve	9
Singdrossel	126
Singschwan	22
Spatelraubmöve	9
Sperber	56
Sperbereule	73
Sperbergrasmücke	120
Sperlingskauz	73
Spießente	20
Spornammer	105
Star	98
Steinadler	59
Steindrossel	129
Steinhuhn	45
Steinkauz	73
Steinschmätzer	130
— langflügeliger	130
Steinsperling	98
Steinwälzer	14
Stelzenläufer	27
Steppenbussard	58
Steppenhuhn	37
Steppenweihe	55
Stieglitz	101
Stockente	19
Storch, schwarzer	38
— weißer	37
Strandläufer, bogenschnäbliger	27
— isländischer	27
Strandpieper	111
Sturmmöve	10
Sturmschwalbe, kleine	9
Sumpfhuhn, kleines	35
Sumpfmeise, glanzköpfige	116
Sumpfohreule	72
Sumpfrohrsänger	123
Sumpfschnepfe, große	31
— kleine	32
Tafelente	16
Tannenhäher, schlankschnäbliger	96
Tannenmeise	115
Teichhuhn, grünfüßiges	36
Teichrohrsänger	122
Trappe, große	33
Trauerbachstelze	111
Trauerente	15
Trauerfliegenschnäpper	87
Trauermeise	117
Trauerseeschwalbe	12
Triel	26

	Seite
Trottellumme	5
Tüpfelsumpfhuhn	34
Turmfalk	68
Turteltaube	44
Uferschnepfe	30
Uferschwalbe	85
Uhu	69
Wacholderdrossel	127
Wachtel	46
Wachtelkönig	34
Waldkauz	73
Waldlaubsänger	125
Waldohreule	72
Waldschnepfe	32
Waldwasserläufer	29
Wanderfalke	65
Wasserläufer, dunkler	29
— heller	29
Wasserpieper	109
Wasserralle	34
Wasserschmätzer	126
— nordischer	126
Wassertreter, schmalschnäbliger	27
Weidenlaubsänger	126
Weidenmeise, rheinische	116
Weindrossel	126
Wendehals	74
Wespenbussard	60
Wiedehopf	82
Wiesenpieper	109
Wiesenschmätzer, braunkehliger	130
— schwarzkehliger	131
Wiesenweihe	55
Würger, grauer	89
— rotköpfiger	90
— rotrückiger	90
Zaunammer	106
Zaungrasmücke	121
Zaunkönig	120
Zippammer	107
Zitronenzeisig	101
Zwergmöve	11
Zwergohreule	72
Zwergrohrdommel	41
Zwergsäger	14
Zwergschwan	23
Zwergseeschwalbe	12
Zwergsteißfuß	8
Zwergstrandläufer	27
— grauer	28
Zwergsumpfhuhn	36
Zwergtrappe	33

Glacialspuren im Rheinischen Schiefergebirge.

Von

Kurt Stamm

aus Elberfeld.

Mit Tafel I und II und einer Textfigur.

Inhaltsverzeichnis.

Seite

Einleitung 152
Oberflächenformen als Merkmale diluvialer Vereisungen . 153
Orographisch-geologische Übersicht 160
Das Hohe Venn. 164
Allgemeines 164
Die Talwanne bei Reichenstein. 168
Glazialablagerungen im Tale des Baychon-Baches . 176
Glazialablagerungen im Tale des Venn-Baches. . . 180
Sonstige Glazialablagerungen 181
Der „Quarzitschutt“ auf der Höhe des Venns . . . 182
Zusammenfassung 185
Alter der Vereisung 186
Frühere Vergletscherung des Hohen Venns 189
Klima des Hohen Venns 190
Die Eifel 192
Der Hunsrück 193
Der Taunus 199
Der Westerwald 200
Einfluß der Vergletscherung auf die Talbildung 201
Schlußbetrachtung. 202
Literaturverzeichnis 206
Tafelerklärung 214

Einleitung.

Nachdem um 1870 hauptsächlich durch die vergleichenden Untersuchungen des schwedischen Gelehrten Otto Torell die Unhaltbarkeit der Lyell'schen Drifttheorie erkannt worden war, brachten die folgenden Jahrzehnte immer neue Beweise für die Glazialtheorie, die an die Stelle der Drifttheorie getreten war. Für Deutschland insbesondere wurde nachgewiesen, daß, abgesehen von dem großen skandinavischen Inlandeis, das zur Diluvialzeit Deutschlands Norden bedeckte, auch die Mittelgbirge noch zur letzten Eiszeit einer mehr oder weniger starken Vergletscherung unterworfen waren (Partsch 1882)[1]). Das hatte man schon vorher für die Vogesen und für den Schwarzwald[2]) erkannt, weil sich hier die verschiedenen Glazialphänomene besonders gut erhalten haben, doch waren diese Beobachtungen während der Herrschaft der Drifttheorie nicht recht zur Geltung gekommen. Spätere Arbeiten vervollständigten das Bild der eiszeitlichen Ablagerungen in Schwarzwald und Vogesen; es folgten Angaben über eine Vergletscherung des Böhmerwaldes (vgl. Mayr 1910), des Riesengebirges (Berendt 1891, Partsch 1882 und 1894), des Harzes (Bode 1908, Kayser 1890, Lossen-Wahnschaffe 1889) und in jüngster Zeit der Rhön (Philipp 1908), während Mitteilungen über Vereisungen niedrigerer Mittelgebirge zur letzten Eiszeit bei genauerer Prüfung als unhaltbar sich erwiesen.

Vergleicht man die Lage der Schneegrenze in den vergletschert gewesenen Gebieten, so ergibt sich eine erheblich tiefere Lage im Westen als im Osten, wohl eine Folge davon, dass im Westen, besonders im Winter, die Niederschläge bedeutend stärker sind, als im Osten. Infolgedessen schien die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, dass wenigstens die höchsten Teile des Rheinischen

---

1) Diese Autornamen verweisen auf das Literaturverzeichnis S. 206.

2) Vergl. die Literatur unter Partsch 1882.

Schiefergebirges zur Diluvialzeit einer Vereisung unterworfen gewesen waren. Gerne übernahm ich auf Anregung meines verehrten Lehrers, Herrn Geheimen Bergrates Professor Dr. Steinmann, die Aufgabe, zu ermitteln, ob überhaupt im rheinischen Schiefergebirge irgend welche Glazialablagerungen vorhanden sind. Auch an dieser Stelle möchte ich Herrn Professor Steinmann für die Anregung zu dieser Arbeit und seine bereitwillige Unterstützung mit Rat und Tat herzlichst danken.

Oberflächenformen als Merkmale diluvialer Vereisungen.

Während man zu Beginn der Glazialforschung die diluviale Vergletscherung eines Gebietes nur dann als sicher ansah, wenn sich Moränenwälle und gekritzte Geschiebe vorfanden, wurde bald die völlige Unzulänglichkeit dieser beiden Beweismittel erkannt. Besonders betonte Steinmann 1896 die Notwendigkeit, bei der Aufsuchung glazialer Züge im Antlitze unserer Mittelgebirge viel mehr auf die allgemeine Oberflächengestaltung zu achten, als auf Endmoränen und gekritzte Geschiebe, da Endmoränen sich nur dann erhalten können, wenn sie in breiten Tälern abgelagert werden, wo sie nicht oder doch nur an einer kleinen Stelle der zerstörenden Kraft des Wassers ausgesetzt sind, und gekritzte Geschiebe nur dort vorhanden sind, wo sich Gesteine vorfinden, die zur Annahme dieser charakteristischen Skulptur geeignet sind. Namhafte Forscher haben in den letzten Jahrzehnten Untersuchungen darüber angestellt, wodurch sich die Wirksamkeit des fließenden Eises auf den Untergrund unterscheidet von der des fließenden Wassers; ich verweise hier nur auf die Arbeiten von Davis, Penck, Richter und Steinmann. Charakteristisch für eine ehemalige Eisbedeckung ist das Vorhandensein von Karen, von breiten U-förmigen Tälern mit steilen Wänden gegenüber den durch Wassererosion erzeugten V-förmigen, die Über-

tiefung der Haupttäler im Verhältnis zu den Nebentälern, das stellenweise widersinnige Gefälle der Täler, das nach dem Schwinden des Gletschers zur Bildung von Seen und Wasserfällen führt, Rundhöcker und Talstufen mit sanft geneigter, glatter Stoßseite und steil abfallender, rauher Leeseite. Die Deutlichkeit dieser Glazialphänomene hängt allerdings sehr von der Gesteinsbeschaffenheit ab. „Wo der Untergrund durchweg aus hartem, festem Gestein, Granit, Kalkstein usw. besteht, tritt das glaziale Relief stets ungemein deutlich und prägnant hervor. . . . Wo dagegen weiche, plastische Gesteine, Tonschiefer, Tone, mürbe Sandsteine und dergleichen vorherrschen, verwischen sich die Glazialformen mehr, die Steilheit der Wände, die Tiefen der Becken erscheinen gemildert, zuweilen so sehr, daß nur das geschärfte Auge sie noch sicher als solche erkennt. . . . Dieser Unterschied ist wohl auf die besondere Art, wie das Eis erodiert, zurückzuführen. Harte Gesteine sind stets klüftig, und das Eis erzeugt darin durch Abstossen und Ausheben größerer Blöcke Löcher, in denen es stets neue geeignete Angriffspunkte zur Fortsetzung seiner Tätigkeit findet. Das führt natürlich dazu, das Relief zu akzentuieren. In weicheren Gesteinen kann dagegen die Brecharbeit nicht vor sich gehen; sie können, wenn die vorspringenden Teile einmal beseitigt sind, nur lagenweise abgeschürft werden und die so entstehenden Formen werden stets einen mehr gerundeten Charakter aufweisen.“ (Steinmann 1910, S. 39.)

Trotzdem kann man im allgemeinen aus dem ganzen Landschaftsbilde schließen, ob bei dessen Ausgestaltung nur fließendes Wasser oder auch Eis tätig war. Reine Wassererosion zerteilt den Felsuntergrund in Zacken und Spitzen; schon aus der topographischen Karte erkennt man eine nur durch Wassererosion geschaffene Landschaft aus dem zackigen und vielfach geknickten Verlauf der Höhenkurven. Erst wenn die Verwitterung längere Zeit hat wirken können, wenn sich der anstehende Fels mit einer dicken Schuttdecke überzogen hat, die nun ihrer-

seits infolge Durchtränkung mit meteorischem Wasser langsam die Bergabhänge „hinabkriecht“ und so gewissermaßen auch eine flächenhafte Abtragung bewirkt (Götzinger 1907), erst dann werden die scharfen Formen der Erosionslandschaft gemildert. Die Berge erhalten Mittelgebirgscharakter, ein Profil, das in irgend einer Richtung durch den Berg gelegt wird, zeigt eine gleichmäßig gekrümmte, nach oben konvexe Linie. In den Tälern überwiegt die Aufschüttung über die Erosion, und auch hier resultieren dann breite Talböden, die aber nicht wie die breiten Böden der Glazialtäler aus anstehendem Gestein gebildet und nicht von steilen Wänden eingerahmt werden, außer an den Prallstellen der Flüsse. Eine solche Landschaft die sich im Zustand der Reife befindet, zeigt in der Darstellung auf der topographischen Karte zwar nicht mehr die spitzwinklig eingebuchteten Höhenkurven — diese haben vielmehr eine Zurundung erfahren —, erhalten geblieben ist aber die durch zahlreiche Wasserläufe hervorgerufene starke Gliederung der Oberfläche.

Ganz anders verhält sich eine Landschaft, die ihr Relief der Mitwirkung von Eis verdankt. Die Höhenkurven besitzen hier einen viel ruhigeren Verlauf; es fehlen die zahlreichen Einbuchtungen. Wo in den weiten Talanfängen, die in gar keinem Verhältnis zu den heute vorhandenen Bächen stehen, zahlreiche annähernd gleich starke Wasserläufe einem Punkte oder doch einer wenig ausgedehnten Fläche zustreben, da haben sie den Verlauf der Höhenkurven bis jetzt kaum merklich beeinflussen können.

In neuester Zeit ist besonders von amerikanischen Autoren die Aufmerksamkeit auf eine besondere Art von Glazialablagerungen gelenkt worden, die zwar schon früher bekannt waren (Andersson 1906, Leppla 1894, Tschernyschew 1897), aber anders gedeutet wurden, und die deshalb ein erhöhtes Interesse verdienen, weil sie ziemlich weit verbreitet zu sein scheinen. Es sind das die sogenannten „Steinströme“ (rock streams, Howe 1909),

„Steingletscher“ (rock glaciers, Capps 1910) oder „Blockströme“ (Bode 1905). Mit diesen verschiedenen Benennungen belegt man stromartige Schuttanhäufungen, die vielfach in breiten Tälern liegen (Capps 1910, Howe 1909), manchmal in „ganz flachen, von äußerst unbedeutenden Rändern begrenzten Mulden, bisweilen auch auf sehr flach geneigten Gehängen, welche außerhalb des Blockstromes durchaus keine andere Konfiguration besitzen als innerhalb desselben“ (Bode 1905).

Die Täler, in denen die Steinströme liegen, gehen nach oben zu vielfach in einen karartigen Felsenzirkus über, der aus der diluvialen Eiszeit stammt (Capps 1910, Howe 1909).

Das Material, das den Steinstrom zusammensetzt, ist eine Kombination von Grundmoräne und oberflächlich transportiertem Schutt. Überwiegt der letztere Bestandteil, wie es in Tälern mit stark geneigtem Gehänge der Fall sein muß, so wird der Steinstrom hauptsächlich aus eckigen Gesteinsbrocken zusammengesetzt, die in der Größe variieren von feinem Sand bis zu Blöcken von 5 m Durchmesser (Howe 1909). Fehlen die steilen Hänge, so findet sich in dem Steinstrom hauptsächlich Grundmoränenmaterial, d. h. ein buntes Gemisch großer und kleiner, meist kantengerundeter, bis einseitig völlig abgeschliffener Gesteinsstücke, die in einem sandigen Lehm eingebettet sind.

Die Steinströme sind an beiden Seiten und an ihrem unteren Ende scharf begrenzt. Die Schuttanhäufung zeigt hier vielfach den für das Material maximalen Böschungswinkel von 35° (Capps 1910). Insbesondere heben sich die Steinströme deutlich ab gegen den Gehängeschutt, der durch postglaziale Verwitterung entstanden ist. Im Querprofil sind sie in der Mitte am höchsten, verflachen sich schwach nach beiden Seiten zu, um schließlich mit steiler Böschung auszulaufen. Aus einiger Entfernung betrachtet, sieht der Steintrom aus wie ein vollständig mit Schutt überdeckter Gletscher.

Für die Entstehung der Steinströme kommen drei

Möglichkeiten in Betracht. Manche Steinströme liegen auf schwach geneigtem Terrain unter vorspringenden Felsnasen (Howe 1909); diese können wohl nur durch Bergstürze hervorgerufen worden sein, deren Ablagerungen unter gewissen Umständen die Form eines Steinstromes annehmen (Howe 1909), dann nämlich, wenn die herabfallende Trümmermasse eine so große kinetische Energie erlangt, daß dagegen die innere Reibung in der Trümmermasse und die Reibung gegen den Untergrund verschwindend klein wird. Ein klassisches Beispiel für einen derartigen Steinstrom ist, abgesehen von einigen amerikanischen Vorkommnissen (Howe 1909), der Bergsturz von Elm (Heim 1882).

Eine zweite Gruppe von Steinströmen findet sich am Fuße von steilen, an der Nordseite eines Berges gelegenen Felswänden. Diese Ablagerungen zeigen insofern eine Abweichung, als sie im Längs- und Querprofil in der Mitte eine Einsenkung besitzen, ihr äußerer Rand also einen nach zwei Seiten abfallenden Wall darstellt. Diese muß man sich wohl gebildet denken durch Verwitterungsschutt, der auf steil geneigten Schneefeldern, wie sie sich den größten Teil des Jahres an der Nordseite steiler Wände erhalten, hinabrutschte.

Die dritte Gruppe von Steinströmen endlich liegt weder unter vorspringenden Felsklippen, noch auf der Nordseite steiler Felswände, sondern entspringt häufig in einem karartigen Felsenzirkus. Bei diesem muß es sich um die Ablagerungen von Gletschern handeln, zumal die Blockströme in vielen Fällen „mit blockreichen Steilabstürzen da endigen, wo der Beginn einer stark sich neigenden Erosionsschlucht die beste Möglichkeit für die weitere Abwärtsbewegung der Blöcke geliefert hätte. Das Ende des Gletschers lag da, wo heute die steile Erosionsschlucht beginnt, die plötzlich sich zuspitzende und stark geneigte Endigung der Blockströme stellt eine Endmoräne dar“ (Bode 1905).

Nach Capps (1910) käme für die Steinströme in

breiten, von steilen Wänden eingerahmten Tälern folgende Entstehungsweise in Betracht. Zur Diluvialzeit wurden die Täler, die vielfach Hängetäler sind und auch sonst die Merkmale von Glazialtälern besitzen, von Gletschern eingenommen. Beim Milderwerden des Klimas zogen sich viele kleine Gletscher zurück. Die Talwände, die durch Glazialerosion vielfach übersteil geworden waren, wurden schneefrei, und sofort begann die in den hochgelegenen Gegenden äußerst intensive Verwitterung ihr Zerstörungswerk. Große Schuttmengen stürzten auf die noch im Tale vorhandenen Gletscher und wurden von diesen weiter transportiert. Diese Schuttmengen waren so gewaltig, daß sie von dem relativ kleinen Gletscher nicht mehr zu einer Endmoräne aufgetürmt werden konnten, wie das unter normalen Verhältnissen geschehen wäre, sondern als Steinstrom abgelagert wurden. Das scheint also die Bedingung für die Entstehung dieser Art von Steinströmen zu sein, daß die mitgeführten Schuttmengen sehr groß sind im Verhältnis zur Masse des Gletschers. Dieser Faktor mag auch eine gewisse Rolle bei jenen Steinströmen spielen, die sich hauptsächlich aus Grundmoränenmaterial zusammensetzen, was der Fall ist, wenn steile Hänge zu beiden Seiten des Gletschers fehlen, doch muß hierbei auch das Gestein selbst von Bedeutung sein. Steinströme finden sich nämlich meist in solchen Gebieten, in denen harte, schwer verwitternde Sandsteine oder Quarzite mit weicheren Schichten wechsellagern. Die weichen Schichten werden zu einer zähen Masse zerrieben, die die groben Blöcke der härteren Schichten zusammenkittet. Möglicherweise hat nun der Gletscher nicht die Kraft, diese betonartige Masse, die durch die großen Blöcke eine besondere Starrheit erhält, zu einer Endmoräne aufzutürmen.

Eine wesentliche Stütze erhält die Theorie der Entstehung der Steinströme durch Gletschertätigkeit dadurch, daß Capps in Alaska wirkliche Gletscher beobachten konnte, die ohne scharfe Grenze in Steinströme übergingen.

Natürlich muß für jeden einzelnen Fall, wo ein Stein-

strom vorliegt, nachgeprüft werden, welche der drei oben skizzierten Entstehungsmöglichkeiten in Betracht kommt.

Aus Deutschland waren Blockströme, deren glaziale Natur nach der Prüfung einer von der geologischen Landesanstalt beauftragten Kommission, bestehend aus den Herren Beushausen, Keilhack, Koch und Wahnschaffe, wohl einwandfrei feststeht, bis jetzt nur aus dem Harz (Bode 1905) bekannt. Doch scheint es sich auch bei der Blockpackung, die Philipp (1908) aus der Rhön beschreibt, die sich aus dem Eubekar „zungenförmig ca. 100 bis 150 m weit abwärts senkt, einer Gletscherzunge vergleichbar", ebenfalls um einen Steinstrom zu handeln. Weit verbreitet sind die Steinströme in den höheren Teilen der San Juan Mountains, Colorado, und in Alaska, wo sie eben bei den Untersuchungen der United States Geological Survey durch Howe (1909) und Capps (1910) eingehend beschrieben wurden.

Leider finden sich in den Arbeiten von Bode, Capps und Howe keine Angaben darüber, ob sich an das untere Ende der Steinströme eine terrassenförmige fluvioglaziale Geröllaufschüttung anschließt, wie man es, wenigstens für die Harzer Blockströme, erwarten sollte. Und doch ist eine solche Terrasse eins der wichtigsten Kennzeichen für eine ehemalige Vergletscherung. Unter normalen Verhältnissen ist die Terrasse durch einen flachen Übergangskegel mit der Endmoräne verknüpft. Während die Endmoräne sehr leicht der zerstörenden Kraft des Wassers zum Opfer fällt, haben die fluvioglazialen Aufschüttungen schon deshalb mehr Anspruch, wenigstens in Fetzen erhalten zu bleiben, weil sie an Ausdehnung die Endmoränen ganz bedeutend übertreffen. In solchem Falle hören sie ganz plötzlich auf. „Gerade das scheinbar unbegründete Aussetzen der Geröllterrasse muß als bezeichnend für ihre fluvioglaziale Entstehung betrachtet werden, denn wenn solche ungeheueren Massen von Geröll aus den höheren Teilen des Gebirges durch das fließende Wasser allein herabgebracht worden wären, ließe sich nicht ein-

sehen, warum ihre Ablagerung erst hier, und nicht schon in den gewöhnlich ebenso sanft oder gar weniger geneigten höheren Talstrecken vor sich gegangen wäre, wo die Transportfähigkeit des Wassers in den Talausweitungen und Felsbecken stark abnehmen oder stellenweise ganz aufhören mußte“ (Steinmann 1896, S. 197). Charakteristisch für den Anfang der Terrassenaufschüttung ist das Auftreten zahlreicher großer stark abgeschliffener Blöcke.

Einen besonderen Wert besitzt dieses Merkmal auch deshalb, weil es dadurch oft möglich ist, den Zeitpunkt der Vereisung genauer festzulegen, indem man untersucht, in welche Terrasse — von bekanntem Alter — des Hauptstromes die Aufschüttung übergeht.

Nur wenn man alle diese Kennzeichen einer ehemaligen Vergletscherung im Auge behält, kann es gelingen, auch in solchen Gebieten die Wirkung des Eises festzustellen, in denen die Vergletscherung nur ein verhältnismäßig geringes Ausmaß einnahm. Natürlich kann man nicht erwarten, in einem solchen Gebiete, wie z. B. im rheinischen Schiefergebirge, die einzelnen Glazialphänomene, wenn solche überhaupt vorhanden sind, in so formvollendeter Ausbildung anzutreffen, wie in den Alpen oder auch nur in Schwarzwald und Vogesen, zumal im Rheinischen Schiefergebirge die Gesteinsbeschaffenheit im allgemeinen für eine typische Ausbildung der Glazialformen die denkbar ungünstigste ist, denn „Großartigkeit und Deutlichkeit steht in direktem Verhältnis zur Mächtigkeit und Ausdehnung der Eisbedeckung, mithin unter sonst gleichen Bedingungen hauptsächlich zu Masse und Erhebung des Gebirges“.

Orographisch-geologische Übersicht.

Als „Rheinisches Schiefergebirge“ bezeichnet man jenen hauptsächlich aus paläozoischen und zwar größtenteils devonischen, stark gefalteten Gesteinen zusammengesetzten Gebirgsrumpf, der im Süden von Main und Nahe,

im Norden von der norddeutschen Tiefebene begrenzt wird. Im Osten bildet die Grenze die Senke der Wetterau zwischen Taunus und Vogelsberg, weiterhin die Linie Gießen—Marburg—Fritzlar—Arolsen—Paderborn, d. h. also die Scheide zwischen dem devonischen Berg- und dem triassischen Hügelland (Lepsius 1892). Im Westen fällt die Grenze mit der Landesgrenze zusammen, insbesondere kann man die Ardennen nicht mehr zum eigentlichen rheinischen Schiefergebirge rechnen (Penck 1887).

Das Gebirge wird durch das Rheintal symmetrisch geteilt, quer zu dieser Senke verläuft eine weitere, in welcher Mosel und Lahn zum Rheine fliessen. Dadurch entsteht die Vierteilung des Gebirges in Eifel, Westerwald, Hunsrück und Taunus.

Über die weitere Gliederung und die Höhenverhältnisse der einzelnen Teile gibt die Tabelle (S. 162) Aufschluß, in der zugleich die mittlere Höhe der Plateaus, aus denen die höheren Erhebungen emporragen, aufgenommen sind, weil es für das Zustandekommen von Gletschern wesentlich ist, daß weiter ausgedehnte Flächen über der Schneegrenze liegen.

Wegen der großen Ausdehnung des Gebietes konnte ich den Ostflügel des rheinischen Schiefergebirges nicht berücksichtigen, nämlich das Sauerland mit dem Rothaargebirge, dessen mittlere Höhe 740 m beträgt und dessen höchster Punkt der Kahle Astenberg (842 m) ist.

Den Untergrund des Hohen Venns bilden stark gefaltete kambrische Quarzite und Phyllite; von jüngeren Formationen findet sich Buntsandstein (oder Rotliegendes? Grebe 1898) als Konglomerat in der Umgegend von Malmedy, gegen die kambrischen Schichten durch Verwerfungen begrenzt, ferner Feuersteine, die als umgelagerte Rückstände von Kreideschichten anzusehen sind, und Sande mit im allgemeinen höchstens bohnengroßen, vereinzelt bis hühnereigroßen Quarzgeröllen, die man wohl dem Tertiär zurechnen muß. Granit tritt in beschränktem Maße an zwei Stellen auf, bei Lammersdorf an der Bahn-

		Plateauhöhe	Höchste Erhebungen
Eifel (im weiteren Sinne)	Hohes Venn	650 m [1]	Botrange, 695 m
Eifel (i. eng. Sinne)	Losheimer Wald (Zither Wald)	600—650 „	Weißer Stein, 690 m
	Kermeter Forst	450 „	525 m
	Ahrgebirge	500—550 „	Aremberg, 623 m
	Schneifel	650 „	Schwarzer Mann, 697 m
	Hohe Eifel	500 „	Ernst-Berg, 706 m
	Voreifel	500 „	Hohe Acht, 745 m
	Maifeld	350—400 „	
	Moselgebirge	350—400 „	ca. 450 m
Hunsrück	Osburger Hochwald	600 m	Rösterkopf, 688 m Hohe Wurzel, 669 m
	Errwald	600 „	Teufelskopf, 695 m
	Hochwald	650 „	Erbeskopf, 816 m Usarkopf, 724 m
	Idarwald	600 „	Steingerüttelkopf, 757 m An den zwei Steinen, 765 m Idarkopf, 745 m
	Lützelsoon	500 „	ca. 600 m
	Soonwald	550 „	Simmerkopf, 656 m
	Bingerwald	500 „	Kandrich, 642 m
Taunus		450—500 m	Kalte Herberge, 620 m Hohe Wurzel, 618 m Hohe Kanzel, 596 m Kleiner Feldberg, 827 m Großer Feldberg, 881 m Altkönig, 798 m
Westerwald		500—550 m	Saalberg, 655 m Fuchskauten, 657 m

linie Aachen—St. Vith und am Herzogenhügel im Tale der Hill an der belgischen Grenze. Das zweite Vorkommen liegt ungefähr in der streichenden Fortsetzung des ersten. Kontakterscheinungen der angrenzenden Sedimente machen ein nachkambrisches Alter dieser Granitintrusionen wahrscheinlich, ihre Entstehung fällt möglicherweise hier, wie auch in anderen Mittelgebirgen in die Zeit der variszischen

1) Die Höhenangaben sind den Meßtischblättern entnommen.

Faltung, ins Karbon. Anstehendes Gestein tritt im Hohen Venn selten unmittelbar zu Tage, da eine stellenweise bis zu acht Metern mächtige Moordecke [1]) die älteren Bildungen verhüllt.

An den Rändern lagert sich dem Kambrium diskordant Devon auf. Das unterste Unterdevon ist als Konglomerat (Konglomerat von Fépin) und Arkose (Arkose von Weismes) ausgebildet. Unterdevonische Sedimente, Quarzite, Grauwacken, Sandsteine und Schiefer, sind es, die den größten Teil der Eifel zusammensetzen. In der Oberflächengestaltung machen sich besonders die Quarzitzüge bemerklich, da sie weithin fortstreichende Erhebungen bilden, z. B. die Schneifel und den Kondelwald im Moselgebirge. In einer Reihe von Mulden, die alle ungefähr in der nord-südlich von Euskirchen bis Trier verlaufenden Einsenkung liegen, durch die die Eifelbahn führt, haben sich auch jüngere Bildungen erhalten, Mittel- und Oberdevon und Trias. Die Fortsetzung der Einsenkung bildet die Trierer Bucht, in deren Achse sich auch noch Jura vorfindet. Von jüngeren Bildungen in der Eifel sind zu erwähnen die permischen Sedimente in der Wittlicher Senke und die ausgedehnten tertiären Ablagerungen, die sich an manchen Stellen auf den Hochflächen der Eifel vorfinden, besonders auf dem Maifelde. Sie bestehen aus Quarzgeröllen, Ton, Sand und Braunkohlen (bei Eckfeld, unweit Manderscheid). Ebenfalls tertiär sind die meisten Basaltvorkommnisse, wie sie sich namentlich in der Hohen Eifel vorfinden, wo die Basaltstiele die höchsten Erhebungen bilden. Andere tertiäre Eruptivgesteine sind orographisch nicht bemerkenswert.

Diluvial sind Eruptiva des Laacher Gebietes, ferner Flußschotter und Löß, welch letzterer allerdings nur am Rande des Gebirges noch als solcher kenntlich ist.

---

1) Daher der Name; Venn = althochdeutsch: Fenni = niederländisch: Veen = französisch: Fagne bedeutet „Sumpf“, „Moor“.

Auch der Hunsrück und der Taunus setzen sich im wesentlichen aus unterdevonischen Sedimenten zusammen. Die weithin fortstreichenden Kämme, die die höchsten Erhebungen tragen, werden aus den wetterbeständigen Bänken des Taunusquarzits gebildet, während die weiten, den Kämmen vorgelagerten Hochflächen aus Hunsrückschiefern bestehen. Vordevonisch sind die am Südrande auftretenden eigentümlichen Serizitgesteine, nach Lepsius (1909) handelt es sich hierbei vielleicht auch nur um stark dynamometamorph veränderte mitteldevonische Sedimente und Diabase.

Der Westerwald ist ein Hochland ohne Bergkämme. Hier werden die devonischen Sedimente in ausgedehntem Maße von tertiären Ablagerungen überdeckt, Tonen, Sanden, Quarzgeröllen, Braunkohlen und Eruptivgesteinen, und zwar vorwiegend Basalten.

Im folgenden sollen nun die einzelnen Gebiete auf Glazialspuren untersucht werden. Die Ergebnisse werden einen Schluß zulassen auf die eiszeitliche Schneegrenze im rheinischen Schiefergebirge, und eine Endbetrachtung wird zeigen, ob das hier gewonnene Bild der Diluvialzeit übereinstimmt mit dem, das sich aus anderen deutschen Mittelgebirgen ergibt.

Das Hohe Venn.

Allgemeines.

In der Literatur der letzten Jahrzehnte finden sich, besonders von belgischen Geologen, vereinzelte Angaben über Funde, die eine diluviale Vereisung der Ardennen und des Hohen Venns wahrscheinlich machen sollen. So fand van Horen (1868) an dem Wege von Tirlemont nach Jodoigne Blöcke von Ardennenquarziten mit Streifen, die Gletscherschrammen gleichen. Später fand Malaise (1879) ähnliche Bildungen auf Quarzitblöcken an der

Grande Geethe bei der früheren Abtei Ramez-les-Jochelette. Dewalque (1885) beobachtete seiner Meinung nach echte Gletscherschrammen auf einem Quarzitblock im Tale der Amblève bei Stavelot. Der Block befindet sich einige Meter über dem Fluß und trägt eine kleine polierte Fläche mit fast horizontalen Streifen, doch schreibt Delvaux (1885) diese einem „torrent entraînant et roulant pêle-mêle des sables et des cailloux“ zu. Ferner berichtet Dewalque (1897) über Strudeltöpfe, die er in einem Nebenbach der Amblève südlich von Stavelot und im Tale des Vennbaches an der Felsenquelle bei Malmedy beobachtete, und die nach seiner Ansicht nur unter Gletscherspalten entstanden sein könnten, während Firket und De la Vallée Poussin (ebenda) darauf hinweisen, daß diese Strudellöcher nicht notwendig glazial zu sein brauchen In der Tat spricht gegen die glaziale Entstehung an den fraglichen Stellen die Beschaffenheit des Tales, das ein reines Erosionstal ist, wie es fließendes Wasser allein schafft.

Auch die „geschrammten“ Blöcke brauchen nicht unbedingt durch Gletschertätigkeit entstanden zu sein. Streifen, die Gletscherschrammen ähneln, können entstehen, wenn Gesteinsblöcke durch Wildbäche rasch zu Tale geführt werden, worauf Delvaux (1885) hinwies, ferner zeigten Stainier (1896), van den Broeck (1900) und Simoens (1899), daß bei solchen Gesteinen, bei denen härtere mit weicheren Schichten wechsellagern, durch Verwitterung pseudoglaziale Streifung erzeugt werden kann.

Pseudoglaziale Schrammung kann auch entstehen durch die Tätigkeit des Menschen, wie eine Stelle an dem Fußweg von Bahnhof Montjoie zur Stadt zeigt. Diese Stelle wurde von der Société Géologique de Belgique gelegentlich der außerordentlichen Sitzung zu Eupen 1908 besucht. Es zeigen sich hier auf Schiefern der Koblenzstufe an der Seite des Weges Schrammen, die eine entfernte Ähnlichkeit mit Gletscherschrammen besitzen. Das Vorkommen an einem Wege, der früher die

einzige Verbindung zwischen dem Hochplateau und der Stadt bildete, macht aber wahrscheinlich, daß stark gebremste Wagenräder — der Weg besitzt äußerst starkes Gefälle — diese Kritzung hervorgerufen haben[1]).

Sichere, eindeutige Angaben über eine Venn- bzw. Ardennenvereisung fehlen also bis jetzt völlig in der Literatur.

Betrachtet man die Meßtischblätter Eupen, Ternell, Malmedy, Rötgen, Montjoie, Elsenborn, auf denen das Hohe Venn mit den angrenzenden Gebieten zur Darstellung kommt, so fällt einem sofort ein Unterschied auf zwischen der Form der Höhenkurven der höheren und tieferen Teile, der unmöglich allein durch die Gesteinsbeschaffenheit bedingt sein kann.

Ein gutes Beispiel für den letzteren Fall bietet der östliche Teil von Blatt Montjoie. Die Bäche und Flüsse verlaufen hier in deutlich ausgeprägten Einsenkungen, die sich auf der Karte durch mehr oder weniger spitzwinklige Einbuchtungen der Höhenkurven darstellen. Zahlreiche Täler, die heute ganz frei sind von Wasserläufen oder doch nur unscheinbare Gerinne enthalten, deuten auf ein früher erheblich niederschlagreicheres Klima. Die einzelne Höhenkurve stellt eine komplizierte, unregelmäßige Figur dar. Die Landschaft ist eine typische Erosionslandschaft, wie sie durch rinnendes Wasser allein erzeugt wird.

---

1) In neuerer Zeit versuchte Wichmann (1906), für die Ardennen eine starke diluviale Vergletscherung wahrscheinlich zu machen. Er stützt sich dabei einmal auf die vorher erwähnten Literaturstellen, dann auf das Vorkommen von z. T. sehr großen Blöcken von Ardennengesteinen im niederländischen Diluvium. Doch scheint es sich bei letzteren z. T. um tertiäre Quarzite zu handeln, ähnlich unseren rheinischen Braunkohlenquarziten. Eine so großartige Vergletscherung eines relativ so unbedeutenden Gebirges paßt aber durchaus nicht in den Rahmen der Vorstellungen, die wir uns aus anderen Gebirgen über die Eiszeit gebildet haben. Auch müßte eine solche Vereisung in den Oberflächenformen und ganz besonders in den Flußtälern deutlich zum Ausdruck kommen, was aber nicht der Fall ist.

Ganz anders auf den höheren Teilen des Hohen Venns, wie z. B. im Nordwesten von Blatt Montjoie. Die Bäche haben hier den gradlinigen Verlauf der Höhenkurven noch nicht sonderlich beeinflussen können, wenigstens nicht in einem Maße, daß dies auf dem Meßtischblatte zum Ausdruck kommen könnte. An Ort und Stelle kann man vielfach beobachten, daß die Wassererosion erst vor relativ kurzer Zeit eingesetzt haben muß, denn die Bäche verlaufen in engen Einschnitten mit senkrechten oder sehr steil geböschten Wänden, die noch völlig frei von einer Vegetationsdecke sind. Haben diese Schluchten einige Tiefe erreicht, so findet sich auf dem Meßtischblatte eine entsprechende Schraffur. Gute Beispiele für diese Erscheinung liefern die Bäche nordwestlich Reichenstein (Blatt Montjoie), ferner die Bäche nördlich von Xhoffraix (Blatt Malmedy) und andere. Daß die Wassererosion noch nicht lange wirkt, zeigt auch das noch nicht ausgeglichene Gefälle der Bäche; an einer Stelle (am Baychon-Bache, westlich Sourbrodt, Blatt Malmedy) konnte ein Wasserfall von ca. 10 m Höhe beobachtet werden, ohne daß dieser etwa durch die Gesteinsbeschaffenheit oder Dislokationen bedingt wäre. Auf den Höhen des Venns bildet jede Höhenkurve eine relativ einfache Figur, es fehlen die zahlreichen Einbuchtungen, und wo eine solche vorhanden ist, ist es nicht eine spitzwinklige, sondern eine breite U-förmige. Diese Einsenkungen stellen große Wannen dar, die sich nach oben zu stark erweitern. In ihrem Innern verlaufen mehrere Wasserläufe, aber nicht so, daß eine Hauptwasserader vorhanden ist, die die anderen nacheinander aufnimmt, sondern die einzelnen Wasserläufe kommen nebeneinander von den Wänden der Wanne herab und vereinigen sich an einem Punkte oder doch wenigstens nicht sehr weit voneinander entfernt.

Als Grenze zwischen den beiden geschilderten Oberflächengestaltungen kann im Mittel die 550-Meter-Höhenkurve angesehen werden.

Die Talwanne bei Reichenstein (Tafel II, Karte 1).

Auf der Ostseite des Hohen Venns, nordwestlich von Reichenstein (Blatt Montjoie), findet sich eine solche Wanne, die eine besondere Größe erreicht. In dieser verlaufen eine Anzahl kleinerer Gerinne, die keine besondere Namen führen. Sie vereinigen sich zu einem Bache, der beim Gute Reichenstein in die Roer mündet. Verfolgt man von Montjoie roeraufwärts die Straße, die an der Roer entlang nach Reichenstein führt, so wandert man zuerst durch ein typisches Erosionstal. Die zerschrundeten Uferwände zeigen die Wirkungen junger Wassererosion, die Talsohle bietet nur gerade Raum für den Fluß, die Straße mußte an der Seite in den Felsen eingesprengt werden, die Vegetationsdecke wird vielfach von steilen Felsabstürzen unterbrochen. Nur an wenigen Stellen konnten sich auf der Talsohle unbedeutende Anschüttungen bilden, meist ein Gemenge von Flußschottern und grobblockigem Gehängeschutt. In einer Meereshöhe von 470 m, da wo die Eisenbahn, die bis hierhin auf der Hochfläche verläuft, oben an der Talwand sichtbar wird, erweitert sich der Talboden beträchtlich, er besteht hier aus einer terrassenförmigen Aufschüttung von ziemlich groben gut gerundeten Geröllen, und zwar vorwiegend kambrischen Quarziten. Der Fluß verläuft auf der einen Seite der Aufschüttung und hat sich hier ein zwei bis drei Meter tiefes Bett bis auf das Anstehende eingenagt. Bei Reichenstein scheint der geradlinige Verlauf des Tales verbaut zu sein durch die Felsnase, auf der das Gut steht. Man hat den Eindruck, als ob das Haupttal hier unter rechtem Winkel abbiegt, eben in den vorerwähnten Talkessel hinein, während man in der geraden Fortsetzung höchstens ein ganz unbedeutendes Flüßchen erwartet. Statt dessen liegen die Verhältnisse gerade umgekehrt; der Hauptstrom, die Roer, zwängt sich zwischen der Reichensteiner Ley und der gegenüberliegenden Felswand hindurch, während das breite westlich abbiegende Tal nur einen kleinen Bach enthält. Unter den heutigen

hydrographischen Verhältnissen wäre eine solche Talbildung undenkbar, es muß in der Talgeschichte der Flüsse einmal ein Zeitpunkt existiert haben, wo der Nebenbach, ich will ihn der Deutlichkeit halber den Reichensteiner Bach nennen, erheblich größere Wassermengen im Vergleich zur Roer geführt hat.

Auch die terrassenförmige Aufschüttung setzt in das Tal des Reichensteiner Baches fort. Die Größe der Gerölle nimmt erheblich zu, oberhalb des Eisenbahnviadukts sieht man in Aufschlüssen an den Bachufern, daß hier die stark abgeschliffenen Gerölle einen Durchmesser bis zu 1 Meter erreichen. Der Bach arbeitet heute an der Zerstörung dieser Terrasse, indem er das feinere Material wegführt, so daß die großen Blöcke in das Bachbett stürzen und hier liegen bleiben. So konnte ich im Herbst 1910 eine kurze Strecke unterhalb des Gehöftes Leyloch ein ausgezeichnetes Profil durch die Terrasse am linken Bachufer beobachten, in dem eine ganze Reihe sehr großer, stark gerundeter Gerölle neben kleineren in einer sandig-lehmigen Grundmasse sichtbar waren. Als ich im Frühjahr 1911 dieselbe Lokalität noch einmal besuchte, war ein Teil der Blöcke mit samt der überlagernden Vegetationsdecke in den Bach gestürzt, nur der größte, $1^1/_2$ m lange Block befand sich noch an derselben Stelle, aber auch an diesem zeigte sich schon eine starke Unterwaschung (Taf. I, Fig. 1). Der heutige Fluß kann diese Aufschüttung nicht geschaffen haben; dagegen spricht die eben erwähnte Beobachtung, dann die große Breite der Terrasse und endlich die Korngröße und Beschaffenheit des Materials, denn da, wo der Bach heute Absätze ablagert, nämlich an der konkaven Seite seiner Windungen, beobachtet man relativ feines, meist eckiges Material. Andererseits muß aber die Aufschüttung durch Wassertransport entstanden sein, insbesondere stellt sie kein „Gekriech“ dar, auf das ich weiter unten noch zu sprechen kommen werde, denn in letzterem Falle könnten die großen Blöcke keine so starke allseitige Abrollung zeigen.

An dem Gehöfte Leyloch treten die Talwände weit auseinander, hier beginnt der eigentliche Talkessel. Der Talboden zeigt jetzt nicht mehr die ebene Oberfläche, die die Terrasse besaß, das Relief wird unruhiger. Dies wird zum Teil dadurch veranlaßt, daß kolossale Blöcke von kambrischem Quarzit oder dem Konglomerat von Fépin aus der Vegetationsdecke herausragen, Blöcke, die mehrere Meter lang werden, ich beobachtete solche von 3 Meter Länge. Über die innere Struktur dieser merkwürdigen Anhäufungen liefern wieder die Bacheinschnitte Aufschluß. Die Bäche haben sich nämlich enge Schluchten mit stellenweise senkrechten Wänden gegraben; die Tiefe dieser Schluchten beträgt bis 2 m, weiter oberhalb über 5 m. Man sieht hier in fester Packung ein wirres Durcheinander von ganz grobem Material, Blöcken von mehreren Kubikmetern Inhalt, bis zu ganz feinem Material in allen Abstufungen (Taf. I, Fig 2). Die Blöcke sind bisweilen eckig, vielfach kantengerundet, manchmal einseitig völlig geglättet. In der äußeren Form unterscheiden sich die Blöcke durchaus von jenen, welche die weiter unterhalb gelegene Terrasse zusammensetzen. Die ganze Struktur gleicht völlig der einer Grundmoräne. Kritzen habe ich auf den Geschieben nicht entdecken können. Auf den Quarzit- und Konglomeratblöcken sind solche auch kaum zu erwarten, allenfalls auf den Phyllitbrocken; bei diesen ist allerdings für die Erhaltung der Umstand wenig günstig, daß sie leicht zur Abblätterung neigen.

Um einen Überblick zu bekommen über die äußere Form dieser Blockanhäufungen, geht man am besten die Chaussee hinauf, die von Reichenstein nach Mützenich führt bis kurz hinter jener Stelle, wo sie zum zweiten Male einen scharfen Knick nach Osten ausführt (Punkt A der Karte 1, Taf. II). Von hier aus sieht man nun deutlich, daß die eben beschriebenen Ablagerungen einen Steinstrom bilden, der wie eine große Zunge das Tal ausfüllt (Taf. I, Fig. 3). In der Mitte ist der Steinstrom am höchsten aufgewölbt, nach vorne und nach den Seiten fällt er ziemlich steil ab,

er ist durch einen breiten Zwischenraum getrennt von den seitlichen steil geböschten Gehängen.

Für die Entstehung des Steinstromes kann nur eine Möglichkeit in Betracht kommen. Wie wir oben gesehen haben, können Steinströme durch Bergstürze oder durch Hinabgleiten von Gesteinstrümmern auf Schneefeldern nur dann zustande kommen, wenn im Hintergrunde eine steile Felswand vorhanden ist. Diese fehlt aber bei unserem Steinstrom völlig. Auch an einen Schlammstrom kann man nach der ganzen Topographie nicht denken. Es bleibt also nur die Möglichkeit übrig, daß der Steinstrom durch einen Gletscher abgelagert wurde.

Das Ende des Steinstromes liegt bei dem Gehöfte Leyloch in einer Meereshöhe von 500 m. An dieser Stelle setzt nun gerade die terrassenförmige Aufschüttung grober Gerölle ein, wie sie sich immer am Ende eines Gletschers vorfindet. Der Terrasse muß also eine fluvioglaziale Entstehung zugeschrieben werden. Die Schmelzwässer des Gletschers schufen die breite Talsohle des Reichensteiner Baches.

Auch auf die Ausgestaltung des Roertales selbst scheint die Vergletscherung nicht ohne Einfluß gewesen zu sein. Hat man nämlich den engen Durchbruch der Roer an der Reichensteiner Ley passiert, so sieht man vor sich ein stellenweise über 200 m breites Tal. Der flache Talboden ist durch Aufschüttung entstanden; ein Aufschluß wenig oberhalb Reichenstein, der aber das Anstehende nicht erreichte, zeigte, daß zu unterst grobe Schotter, darüber immer feineres Material bis zu feinem Sand lagern. Das ganze wird von Moorbildungen bedeckt. Die Roer durchfließt das Tal in großen Mäandern. So dehnt sich das Tal aus von Reichenstein bis Bahnhof Kalterherberg. Eigentümlich sind die Gefällsverhältnisse. Es beträgt das Gefälle der Roer:

oberhalb Kalterherberg	10 –20 ‰
von Kalterherberg bis Reichenstein	7 ‰
von Reichenstein bis Montjoie	20 ‰
unterhalb Montjoie	7—2 ‰

Bei einem normalen Flußlauf ist das Längsprofil eine stetig gekrümmte konkave Kurve, deren größte Steilheit in den Oberlauf fällt, wo die Erosion über die Aufschüttung überwiegt. Das Roertal zeigt diese normalen Verhältnisse von einem Punkte ab, der ca. 1 km unterhalb Reichenstein liegt. Weiter oberhalb folgt ein breiter Talboden, es ist das die fluvioglaziale Terrasse, die vom Tale des Reichensteiner Baches in das Roertal fortsetzt. Dann folgt oberhalb der Reichensteiner Ley wieder eine breite Talaufschüttung. Diese kann meiner Meinung nach nur hervorgebracht worden sein durch die Stauwirkung, welche die aus dem Reichensteiner Tale hervordringenden Schottermassen ausübten. Beim Beginn der Ablagerung der fluvioglazialen Terrasse besass die Roer noch genügend Gefälle, um auch grobes Geröll bis zur Reichensteiner Ley zu transportieren. In dem Maße, als die Schotterablagerung wuchs, verminderte sich die Transportkraft der Roer und es gelangte nur noch feineres Material zum Absatz. Rätselhaft bleibt allerdings die Entstehung der Felsnase der Reichensteiner Ley, auch muß die Anlage des breiten Tales mit den relativ steilen Wänden in eine frühere Zeit fallen.

Im weiteren Verlauf der Darstellung werde ich noch einmal auf diese Fragen zurückkommen, hervorheben möchte ich nur noch, daß die Richtung der Reichensteiner Ley nicht mit dem Streichen der Gesteine zusammenfällt, auch unterscheidet sich das Material — dünnbankige Quarzite — durchaus nicht von dem in der Nähe anstehenden.

Nach dieser Abschweifung möchte ich auf den Reichensteiner Kessel zurückkommen. Durch die Auffindung der Glazialablagerungen im Innern wird erst die Bildungsweise des Kessels verständlich. Nicht rinnendes Wasser hat diese große Wanne geschaffen, sondern fließendes Eis, das von den Höhen des Venns hineinströmte.

Bei genauerem Studium der Ablagerungen im Innern der Wanne zeigt sich, daß hier nicht ein Steinstrom vorliegt. Man kann mindestens drei deutlich voneinander

getrennte Steinströme unterscheiden. (Vgl. Tafel II, Karte 1.) Die Trennung der beiden westlichen ist besonders scharf, weil sich hier ein Riegel aus anstehendem Gestein einschiebt. Eine scharfe Trennung der beiden nördlichen Steinströme konnte nicht durchgeführt werden, weil sich hier zwischen den Blockfeldern kultiviertes Land befindet, auf dem oberflächlich die großen Blöcke nicht vorhanden sind. Es erweckt den Anschein, als ob der mittlere kleinste Steinstrom überhaupt nicht so weit gereicht hätte, wie die beiden anderen. An seinem Ende, das durch den Zusammenfluß der beiden kleinen Bäche bezeichnet wird, finden sich moränenartige Anhäufungen großer Blöcke, darunter solche von 3 m Länge. Die Aufwölbung der Steinströme in der Mitte kann man auch schon aus dem Meßtischblatt aus der Ausbuchtung der Höhenkurven ablesen. Wo anstehendes Gestein an die Steinströme herantritt, wie zwischen den beiden westlichen und an der Ostgrenze des großen nordöstlichen, treten Steilabstürze auf, die auf der Karte kenntlich sind an dem dicht gedrängten Verlauf der Höhenkurven und an einigen Stellen durch den Topographen mit besonderer Schraffur bezeichnet wurden.

Die Oberfläche der Schuttströme ist stark versumpft; die durchaus überwiegende Vegetation sind Sphagnaceen und Erica tetralix. Nach oben hin läßt sich für die Steinströme keine scharfe Grenze angeben; sie scheinen in den Quarzitschutt überzugehen, der mehr oder weniger das ganze Venn bedeckt, und meist von Torf überlagert wird. Das große Moor auf den Höhen des Venns scheint seine Entstehung der diluvialen Vergletscherung zu verdanken, die die normale Entwässerung störte, denn hier bei Reichenstein wie auch an anderen Stellen fällt die untere Grenze der Vermoorung zusammen mit der unteren Grenze der Glazialablagerungen.

In den letzten Jahren ist, hervorgerufen durch Glazialhypothesen, die für relativ niedrige Gebiete Deutschlands

aufgestellt wurden, eine umfangreiche Literatur erschienen über Pseudoglazialerscheinungen. Ich verweise hier nur auf die Arbeiten von Blankenhorn (1896) und Götzinger (1907), in denen die übrige Literatur mit berücksichtigt wird. Insbesondere ist das „Gekriech" eine weit verbreitete pseudoglaziale Erscheinung. Wenn eine Gesteinsoberfläche längere Zeit den Atmosphärilien ausgesetzt ist, verwittert sie, d. h. das Gestein zerfällt in einzelne Brocken und bei genügend langer Verwitterung in Lehm, Ton oder Sand, der dann die Lücken zwischen den Brocken ausfüllt. Infolge Durchtränkung mit meteorischem Wasser, infolge Frostwirkung und in geringerem Maße infolge der Tätigkeit grabender Tiere bewegt sich die Verwitterungsdecke an geneigten Hängen auf ihrer Unterlage langsam fort, sie „kriecht" bergab. So kann es vorkommen, daß ortsfremder Verwitterungsschutt auf dem an Ort und Stelle entstandenen lagert. Doch entfernen sich die fremden Gesteinsbrocken im allgemeinen nicht weit von dem Anstehenden (Götzinger 1907 S. 55), da die Kriechbewegung nur sehr langsam erfolgt und deshalb die Gesteinsbrocken durch die Verwitterung völlig zerfallen, bevor sie eine größere Strecke zurückgelegt haben. Die Gesteinsbrocken in dem Gekriech sind eckig, bisweilen können aber auch einseitig geglättete Geschiebe und schwach kantengerundete Blöcke vorkommen. Da der Kriechschutt einen beträchtlichen Druck auf seine Unterlage ausübt, kann er die unterliegenden Schichten verquetschen und die Schichtköpfe in der Richtung seiner Bewegung umbiegen. Es entsteht so das sogenannte „Hakenschlagen" der Schichten. Da das Gekriech eine gewisse Ähnlichkeit mit Moränenablagerungen hat, und das Hakenschlagen der Schichten glazialen Stauchungen gleicht, so ist es verständlich, daß dadurch Glazialhypothesen hervorgerufen werden konnten.

Das Gekriech tritt besonders stark dort auf, wo harte, wetterbeständige Gesteinbänke mit weichen durch Verwitterungsagentien leicht angreifbaren Schichten wechsel-

lagern. Schneidet die Oberfläche die Schichten unter einem Winkel, streichen also abwechselnd harte und weiche Schichten zu Tage aus, so werden die weichen Schichten rasch zerstört; dadurch werden die harten Bänke ihres Haltes beraubt und brechen ab. Oberflächlich sieht man dann Blöcke des harten Gesteins, deren Größe sich im allgemeinen nach der Mächtigkeit der betreffenden Bänke richtet, eingebettet in die Verwitterungsprodukte der weichen Schichten, Ton oder Lehm.

Auch im Hohen Venn mußte sich das Gekriech schon früh ausbilden. Gute Aufschlüsse liefert das Wesertal in der Nähe von Rötgen. Hier sieht man im Bache, der schräg zum Schichtstreichen fließt, fast senkrecht einfallende Quarzitbänke quer durch das Bachbett wie Mauern hindurchsetzen, dazwischen liegen leichter erodierbare Phyllite. Oft kann man beobachten, wie große Quarzitblöcke sich losgelöst haben und teils unmittelbar vor der Bank liegen, teils noch halb darauf sitzen. Was hier die Erosionskraft des Wassers relativ schnell bewirkt, muß auch durch die zerstörenden Einwirkungen der Verwitterungsfaktoren erreicht werden, wenn auch erheblich langsamer. In der Tat sieht man zu beiden Seiten des Baches große Quarzitblöcke aus der Vegetationsdecke herausragen. Der Bach hat an mehreren Stellen seine Ufer angenagt und das Gekriech im Profil entblößt. Das Gekriech ist relativ locker gepackt, daher findet man in den Anschnitten keine senkrechten Wände, wie es in den Bacheinschnitten der Steinströme im Reichensteiner Tal der Fall ist. Die Gesteinsbrocken des Gekriechs sind fast durchweg eckig, während bei den Steinströmen das Material vielfach Kantenrundung und Glättung zeigt. Außerdem fehlen in den Bachprofilen größere Blöcke völlig; auch dadurch unterscheidet sich das Gekriech von den Steinstromablagerungen, bei denen in den senkrechten Anschnitten Blöcke von mehreren Kubikmetern Größe zu sehen sind (Taf. I Fig. 2). Die letzte Eigentümlichkeit beruht wohl darauf, daß die großen Blöcke, die sicher

vorhanden gewesen sind, wie aus der oberflächlichen Verbreitung zu beiden Seiten des Baches ersichtlich ist, sich in der lockeren Packung nicht halten konnten und in den Bach stürzten. Abgesehen hiervon ist noch ein wichtiges Unterscheidungsmerkmal zwischen dem Gekriech und den Steinströmen die äußere Form der Ablagerung. Das Gekriech breitet sich als gleichmäßige Decke, deren Mächtigkeit je nach der Gehängeneigung nur in geringem Maße variiert, weithin über das anstehende Gestein aus, sofern dasselbe überhaupt für eine typische Ausbildung geeignet ist, die Steinströme besitzen dagegen eine wohl definierte äußere Form, ihre Mächtigkeit ist an verschiedenen Stellen desselben Gehänges verschieden, nämlich, wie wir gesehen haben, am größten in der Mitte, an den Seiten am geringsten, um schließlich gleich Null zu werden, obgleich kein Wechsel des Gesteins eintritt. Außerdem muß das Material der Ablagerungen im Reichensteiner Tale als erratisch bezeichnet werden, denn so weit sich das Anstehende in den Bachbetten verfolgen ließ, fehlen hier dickbankige Quarzite, die die großen Blöcke hätten liefern können. Auch das Konglomerat von Fépin, von dem sich ebenfalls große Blöcke in dem Steinstrom finden, ist anstehend im Reichensteiner Tale nicht bekannt, wie schon Dechen (1884) erwähnt.

Glacialablagerungen im Tale des Baychon-Baches.

Ein anderer Steinstrom, der wegen einiger Besonderheiten, die er aufweist, erhöhtes Interesse verdient, findet sich im Tale des Baychon-Baches, westlich von Sourbrodt, nördlich von Xhoffraix (Blatt Malmedy) (s. Taf. II, Karte 2). Der Bach kommt aus einer ähnlichen, allerdings weniger gut ausgebildeten Talwanne wie der Reichensteiner Bach. Bei einem Blick auf die Karte überraschen die merkwürdigen hydrographischen Verhältnisse. Der Baychon-Bach empfängt von den Seiten ganz regellos einige kleine Zuflüsse; in 575 m Meereshöhe entspringt 75 m rechts

vom Bache ein Rinnsal, welches aber nicht auf dem kürzesten Wege dem Bach zufließt, sondern parallel mit ihm weiter verläuft und sich erst ca. 1 km weiter unterhalb mit ihm vereinigt, dort wo noch ein dritter Bach von Norden herabkommt. Ich will diesen zweiten Bach, der keinen besonderen Namen trägt, in der weiteren Darstellung der Kürze halber den „Nebenbach" nennen. An der Vereinigungsstelle findet sich eine mächtige Anschüttung (A) von losem Material, deren Oberfläche ca. 5 m über der Flußsohle liegt; in nicht sehr fester Packung finden sich eckige und gut abgerollte kleine und bis über 2 m lange Blöcke. Man kann das Material weder als Gekriech, noch als fluviatile bzw. fluvioglaziale Terrasse, noch endlich als Moräne ansprechen. Es scheint vielmehr eine Mischung dieser einzelnen Komponenten vorzuliegen.

Der Baychon-Bach wird von seinem Nebenbach vor dem Vereinigungspunkte durch einen hohen Rücken mit fast ebener Oberfläche getrennt. Steigt man auf diesen Rücken, der wie die ganze Gegend hier dicht bewaldet ist, so sieht man, daß seiner Oberfläche auf dem rechten Ufer des Nebenbaches die gleichfalls ebene Oberfläche einer deutlich abgesetzten Felsterrasse (T) entspricht. Sie bildet die direkte Fortsetzung des Rückens, von ihm getrennt durch den ca. 15 m tiefen Bacheinschnitt. Auf dem Meßtischblatt tritt die Terrasse nicht hervor, wie überhaupt an dieser Stelle die Geländedarstellung, namentlich was den Verlauf der Höhenkurven angeht, wenig genau zu sein scheint.

Auf der Felsterrasse findet sich ein wirres Haufwerk großer Quarzitblöcke, die in besonders großer Menge kurz vor jener Stelle auftreten, wo unten im Tale sich die erwähnte Aufschüttung befindet. Der Rücken zwischen den beiden Bächen ist in seinem unteren Teile frei von losem Material, nur hin und wieder findet sich ein Block eines bläulichen Quarzits, der hier nicht ansteht. Weiter oberhalb häufen sich diese Quarzitblöcke; sie sind zum Teil stark gerundet, zum Teil eckig, und erreichen über 3 m

Länge. Von dem Wege aus, der quer über die Schuttanhäufungen hinweg am rechten Ufer des Baches hinauf nach Longfaye führt, sieht man, daß hier ein regelrechter Steinstrom vorliegt, der ebenso, wie der oben beschriebene, scharf gegen die seitlichen Gehänge absetzt und in der Mitte aufgewölbt ist.

Eine besonders auffallende Erscheinung im Verlaufe des Baychon-Baches ist ein großer Wasserfall, einige 100 m oberhalb der Vereinigungsstelle dieses Baches mit seinem Nebenbach (ungefähr an der Stelle W der Karte). Der Bach stürzt sich über eine Felswand ca. 10 m herab in ein kreisförmiges Felsenbecken, aus dem er dann weiter in das tief eingeschnittene junge Erosionstal fließt. Bei dem Nebenbach fehlt die Erscheinung; hier fließt das Wasser vielmehr mit ziemlich gleichmäßiger Neigung zu der Vereinigungsstelle.

Eine Deutung dieser merkwürdigen Verhältnisse als ein Werk reiner Wassererosion dürfte auf Schwierigkeiten stoßen. Leichter läßt sich dafür eine Erklärung finden unter Berücksichtigung der diluvialen Vergletscherung. Das breite Tal, in dem heute der Steinstrom liegt, wurde zur Diluvialzeit wahrscheinlich von einem Gletscher eingenommen, der über das Tal des Nebenbaches, das damals ebenso wie die Erosionsschlucht des Baychon-Baches wohl noch nicht existierte, hinwegreichte bis zur Vereinigungsstelle der beiden Bäche. Das Ende des Gletschers lag auf dem Felsrücken zwischen den beiden Bächen und auf der Felsterrasse der rechten Talwand des Nebenbaches in 530 m Meereshöhe (das Tal liegt in Südostexposition). Unter dem Gletscher bildete sich ein Strudeltopf, ein Gletschertopf, an jener Stelle, wo heute der Wasserfall sich befindet. Darauf deutet die kreisrunde Form des Beckens, in das sich der Bach ergießt, und die glatten Felswände an dieser Stelle. Die Vorderwand des Gletschertopfes fiel dann wohl der starken Erosion der Schmelzwässer des abschmelzenden Gletschers zum Opfer. Zugleich wurde das untere Tal des Baychon-Baches ausgefurcht.

Ein zweiter Abfluß der Schmelzwässer befand sich an der rechten Seite des Gletschers und durchschnitt weiter unterhalb die in Form eines Steinstromes abgelagerte Grundmoräne, um sich dann mit dem Hauptabfluß zu vereinigen. In dem Maße, als das Hauptbett vertieft wurde, mußte sich auch der Nebenabfluß tiefer einschneiden, denn Gleichsohligkeit der Mündungen von Haupt- und Nebenfluß ist ja gerade ein Charakteristikum für Wassererosion, nur fehlten die Bedingungen für die Entstehung eines Wasserfalles, so daß hier ein gleichmäßiges Gefälle entstand. Das Resultat war schließlich, daß das alte Gletscherbett in zwei Teile zerschnitten wurde; so entstand der zwischen den beiden Bächen aufragende Felsrücken und die Felsterrasse auf dem rechten Ufer. Die großen Blöcke auf der Felsterrasse sind die Überreste der Glacialablagerungen; von dem unteren Teile des relativ schmalen Felsrückens zwischen den beiden Bächen wurden die durch den Gletscher abgelagerten losen Massen allmählich bis auf spärliche Reste entfernt und zum Teil mit Glazialschottern an seinem Fuße abgelagert, wo sie die oben erwähnte Anschüttung an der Vereinigungsstelle bildeten. Heute wird das Bett des Nebenbaches von den Schuttwässern benutzt, die sich in der Vertiefung zwischen Steinstrom und der seitlichen Talwand sammeln.

Auch hier setzt auf der Oberfläche des Steinstromes die Vermoorung ein.

Verfolgt man die enge, stellenweise kaum zugängliche Erosionschlucht des Baychon-Baches weiter abwärts, so sieht man im allgemeinen keine Anschüttungen auf der Bachsohle, da diese zu schmal ist. Wo sie sich aber verbreitert, wie z. B. an der Einmündung des Chanster-Baches, findet sich eine Terrasse, die stark gerollte große Blöcke mit einem Durchmesser bis zu 1 m, vereinzelt auch noch mehr, enthält. Es ist das die der Vergletscherung entsprechende fluvioglaziale Terrasse. Der Bach hat sich 2 bis 3 Meter tief in diese eingeschnitten.

Glacialablagerungen im Tale des Venn-Baches.

So gut auch in ihrer äußeren Erscheinung ausgeprägte Steinströme fand ich im Hohen Venn sonst nirgends mehr. Doch ist es manchmal schwer zu entscheiden, ob man es mit einem Steinstrom zu tun hat oder mit Oberflächenformen, die durch das anstehende Gestein bedingt sind, wenn nicht, wie in den vorigen Fällen, irgendwelche besondere Verhältnisse über die innere Struktur Aufschluß geben. Ein derartiger zweifelhafter Fall liegt z. B. im Hoegnetal auf der belgischen Seite des Venns vor. Es kommen nun aber Gebilde vor, die man als Äquivalente der Steinströme auffassen muß.

Biegt man von der Chaussee Malmedy—Ternell—Eupen an der „Schönen Aussicht“ nördlich Mont (Blatt Malmedy) auf den Weg ab, der zur belgischen Grenze und weiter nach Hockay führt, so kommt man nach einigen hundert Metern in das Tal des Venn- oder Tros-Marais-Baches. Die Sohle des breiten, stark versumpften Tales ist mit großen Quarzitblöcken bedeckt, die sich auch noch an den seitlichen Gehängen vorfinden. Doch ist eine scharfe Abgrenzung nach oben zu nicht möglich. Das untere Ende dieser Ablagerungen liegt in 510 m Meereshöhe, dort wo die Talwände zusammentreten und eine völlig unpassierbare Erosionsschlucht bilden. Kurz oberhalb dieser Stelle finden sich die Quarzitblöcke in besonderer Menge und Größe vor. So beobachtete ich einen parallelepipedischen Block von ca. 15 Kubikmeter Inhalt, und wenig kleinere Blöcke sind noch in großer Zahl vorhanden. Die großen Blöcke liegen zum Teil in wenig stabilem Gleichgewicht auf kleineren. Ein regelrechter Steinstrom liegt hier nicht vor, es fehlt namentlich die scharfe Abgrenzung der Blockmassen nach den seitlichen Gehängen, während eine schwache Aufwölbung in der Mitte noch vorhanden ist. Trotzdem muß man wohl auch in diesem Falle zur Erklärung der Ablagerungen Transport durch Gletscher annehmen. Die Häufung der großen Blöcke oberhalb der

Talverengerung würde dann der mehr flächenhaft ausgebreiteten Endmoräne des Gletschers entsprechen.

Diese Annahme erhält eine Stütze in der gut ausgebildeten terrassenförmigen Aufschüttung, die sich stellenweise in dem Erosionstal erhalten hat. Gute Aufschlüsse finden sich kurz unterhalb der „Felsenquelle“ (Pouhon de Cuves), nördlich von Malmedy. Hier hat der Bach an einer Stelle folgendes Profil angeschnitten. Der Bach verläuft quer zum Streichen in kambrischen Phylliten; diese bilden die steilabfallende rechte Talseite. In ca. 2 m Höhe sind die Schichten horizontal abgeschnitten, und es folgt dann die Terrasse, die aus groben, meist $^1/_2$ m Durchmesser haltenden Blöcken inmitten einer sandig-lehmigen Grundmasse besteht. Die Blöcke sind abgerollt, die ganze Ablagerung ist etwas durch Brauneisen verkittet, da die Wässer, die hier zutage treten, besonders die „Felsenquelle“ selbst, stark eisenhaltig sind. Dadurch wird auch die Tatsache erklärlich, daß sich an dieser Stelle trotz der exponierten Lage die Terrassenreste erhalten konnten. Auch noch weiter unterhalb hat sich auf der Talsohle die Terrasse in einigen Fetzen erhalten; der Bach hat sich hier 1 bis 2 Meter tief bis auf das Anstehende eingeschnitten. Überall treten auch hier die großen, stark gerundeten Blöcke auf.

Sonstige Glacialablagerungen.

Die Blockablagerungen im oberen Teile des Vennbaches scheinen den Übergang darzustellen zwischen den eigentlichen Steinströmen und einer Bildung, die sich bei anderen Bächen des Hohen Venns am unteren Ende der Talerweiterung im Oberlauf vorfindet, wie z. B. am Chanster-Bach, östlich von Sourbrodt (Blatt Malmedy). Hier scheint die große Talwanne, die das nach Süden exponierte Tal nach oben zu abschließt, völlig frei von großen Blöcken zu sein, wenigstens treten diese oberflächlich und in den Bacheinschnitten nicht zutage. Erst weiter unterhalb, in 560 m Meereshöhe, ragen aus der Moordecke Quarzit-

blöcke von 2 m Länge heraus. Ein Teil derselben scheint schon künstlich entfernt worden zu sein, wenigstens sah ich hier an einzelnen Stellen die Blöcke zu Haufen aufgeschichtet. Die ziemlich ebene Oberfläche dieser Blockablagerungen liegt ca. 2 m über der heutigen Bachsohle. Dann beginnt die enge Erosionsschlucht, auf deren Boden nur an einer Stelle vor Einmündung des Chanster-Baches in den Baychon-Bach Reste einer Terrasse mit großen abgerollten Blöcken festgestellt werden konnten.

Auch in anderen Tälern, namentlich auf der Nordseite des Hohen Venns scheint dieselbe Erscheinung wie hier beim Chanster-Bach vorzukommen, doch wird dort die Deutlichkeit beeinträchtigt durch die starke Entwicklung des Gekriechs. Auch hindert die außerordentlich dichte Bewachsung mit Knieholz jede eingehende Untersuchung.

Der „Quarzitschutt" auf der Höhe des Venns.

Wie schon erwähnt, gehen die Steinströme nach oben zu ohne scharfe Grenze in den Quarzitschutt über, der das Hohe Venn bedeckt. Dieser besteht aus mehr oder weniger großen, meist etwas gerundeten Quarzitblöcken, die in einer Grundmasse von kleineren Gesteinsbrocken und Ton eingebettet sind. Gewöhnlich sieht man nur die größten Blöcke aus der Vegetationsdecke herausragen. An „Kaiser Karls Bettstatt" bei Mützenich (Blatt Montjoie) liegen zwei solcher Blöcke, deren Längsachsen einen Winkel von 15° miteinander bilden. Der eine ragt 2 m über die Erdoberfläche heraus, er ist ca. $4^1/_2$ m lang und $1^1/_2$ m breit, die Höhe des zweiten beträgt etwas über 1 m, seine Länge 4 m, seine Breite 1 m. Über die Lagerungsverhältnisse gibt ein Schurf Aufschluß an der Chaussee Mützenich—Ternell, fast genau nördlich vom Höhenpunkt 618. Man scheint hier den Ton zu gewinnen, der die Grundmasse für die großen Blöcke bildet, doch lag der Betrieb während meiner Anwesenheit still. Man sieht hier deutlich, daß die Quarzitblöcke ganz in Ton

eingebettet sind; sie liegen nicht etwa auf anstehendem Felsen auf.

Man könnte annehmen, daß diese ausgedehnten Blockfelder durch bloße Verwitterung entstanden sind, da der Untergrund des Hochplateaus wahrscheinlich aus wetterbeständigen fast senkrecht einfallenden Quarzitbänken besteht, die mit leicht verwitternden Phylliten wechsellagern, wie man es auf der Nordseite direkt in den Bacheinschnitten beobachten kann. Dann müßte man aber erwarten, daß auf der fast horizontalen Hochfläche, wo die Kriechbewegung des Verwitterungsschuttes bei weitem nicht so intensiv vor sich gehen kann wie an den Hängen der Nordseite, wenigstens an einigen Stellen die Quarzitbänke wie Mauern über die Oberfläche emporragen, wie es in den tieferen Teilen tatsächlich bisweilen der Fall ist, trotz der stärkeren Neigung des Untergrundes. Davon läßt sich aber nichts beobachten, auch kann man keine besondere Häufung der Blöcke auf Linien wahrnehmen, die der Streichrichtung der Schichten entsprechen.

Gegen die Entstehung der Blockfelder durch bloße Verwitterung spricht auch noch ein anderer Umstand. In Aufschlüssen an der südlichen Seite der Straße, die von Bahnhof Conzen zur Chaussee Mützenich—Ternell führt, nördlich vom Steling-Berg, wird in zahlreichen Gruben der wahrscheinlich tertiäre Sand gewonnen, das feinere Material weggewaschen und die übrigbleibenden Quarzgerölle durch Siebvorrichtungen der Größe nach gesondert. In den Gruben von mehreren Metern Tiefe wird das anstehende Kambrium nicht erreicht. Auf den tertiären Sanden liegt auch hier Quarzitschutt, und zwar ebenfalls Blöcke von über 1 m Durchmesser (Taf. I, Fig. 4). Daß die Blöcke durch Kriechen hierhin gelangt sein sollten, halte ich für ausgeschlossen, denn die Bodenneigung beträgt hier nach dem Meßtischblatt ungefähr $1^1/_2{}^0$; zudem muß ein ziemlich weiter Transport stattgefunden haben, da in der Umgebung der Gruben auch noch Tertiär vorhanden zu sein scheint.

Die Verhältnisse werden dadurch noch merkwürdiger, daß sich an einigen Stellen auf dem Hochplateau (z. B. bei Neu-Hattlich, 620 m Höhe) unter und zum Teil in dem Quarzitschutt Feuersteintrümmer vorfinden, die bisweilen Spuren von Abrollung zeigen und manchmal neben völlig gerundeten Quarzitgeröllen liegen, wie schon Holzapfel hervorhebt (1903, vgl. auch Munck 1908, Renier 1908, Rutot 1909). Die Feuersteine entstammen Kreideschichten — an der Baraque Michel fand ich in den Feuersteinen mehrere Exemplare von *Pecten pulchellus* Nilsson, den Holzapfel (1887—89) aus den Mukronatenschichten von Vaals und Henri Chapelle und den losen Hornsteinen des Aachener Waldes beschreibt —, die dann also früher auf dem Hohen Venn anstehend gewesen sein müssen, doch können sie nicht durch einfache Verwitterung an ihre jetzige Lagerstätte gekommen sein, da sie über Tertiär zu liegen scheinen. Holzapfel sieht sie deshalb als diluvial, nicht als eluvial an, ohne allerdings ihren Transport anders erklären zu können, als daß nach Ablagerung der Feuersteine durch fließendes Wasser gewaltige Niveauverschiebungen das Hohe Venn in seine heutige Lage gerückt hätten, da Wassertransport auf der schwach geneigten Hochfläche ausgeschlossen ist.

Zur Beseitigung der aus dem Verwitterungsboden herausragenden Quarzitbänke ist ein bewegtes Medium erforderlich, das eine gewisse Starrheit besitzt, zur Verfrachtung des Quarzitschuttes und der Feuersteintrümmer auf wenig geneigter Fläche ein solches, das durch irgend welche Verhältnisse befähigt ist, auch auf schwach geneigten Flächen weiter zu fließen. Ein solches Medium ist Eis, das wie eine Decke die Hochfläche überkleidet und infolge stetiger Vergrößerung seiner Mächtigkeit durch in fester Form fallende Niederschläge nach den Rändern zu abfließt.

Zusammenfassung.

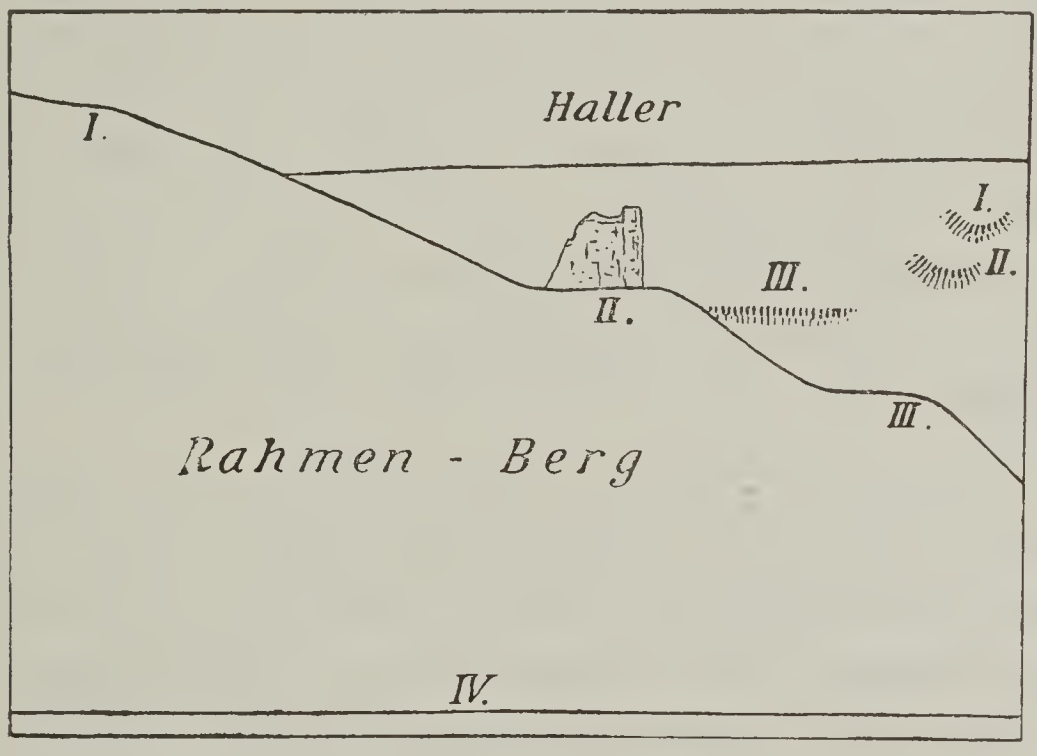
Wie wir gesehen haben, weist das Hohe Venn eine Reihe von Eigentümlichkeiten auf, die eine Vergletscherung zur Diluvialzeit wahrscheinlich machen, obwohl deutliche Moränenwälle und gekritzte Geschiebe fehlen. Der Unterschied zwischen den topographischen Verhältnissen oberhalb und unterhalb ca. 550 m, die Steinströme, die nur oberhalb 500 m vorkommen und in den tieferen Teilen ganz fehlen, die Schotterterrassen, die sich an die Steinströme anschließen, die großen Moorbildungen, die im wesentlichen auf die höheren Teile beschränkt sind, die eigenartigen Lagerungsverhältnisse von Verwitterungsprodukten auf dem Hochplateau des Venns, das alles sind Tatsachen, die auf eine Vergletscherung hinweisen. Da die 550 m Höhenkurve ungefähr die Grenze bildet zwischen den beiden verschiedenartigen topographischen Verhältnissen, da die Enden der Steinströme bzw. die äquivalenten Blockablagerungen auf der Ostseite bei 500 m, auf der Südseite etwas höher liegen, wird man die eiszeitliche Schneegrenze im Mittel zu 550 m annehmen können, vielleicht etwas tiefer auf der Nord- und Ostseite, etwas höher auf der Südseite. Man muß die Vergletscherung dem „norwegischen Typus“ zurechnen — wenn auch natürlich die Größenverhältnisse dieses Inlandeises und, was damit zusammenhängt, seine Wirkungen auf den Untergrund recht unbedeutend sind gegenüber dem Hauptvertreter dieses Typus, dem norwegischen Inlandeis —, denn „der norwegische Typus ist dadurch ausgezeichnet, daß viele Gletscher nur ein einziges, allen gemeinsames Firnfeld von oft sehr großer und flacher bis tafelförmiger Gestalt besitzen, von dem aus die einzelnen Gletscher nach verschiedenen Seiten als kurze aber breite Ströme in die Täler niedersteigen, während für den alpinen Typus bezeichnend sind die Scheidung der Firnmulden benachbarter Gletscher durch scharfe Kämme, die Beckenform jener Mulden und die lange zungenförmige Gestalt der Gletscherströme“ (Kayser 1909 S. 454).

Alter der Vereisung.

Um das genaue Alter der Vergletscherung festzustellen, ist eine Verfolgung der fluvioglazialen Schotter erforderlich bis zu jenem Punkte, wo diese sich mit Schottern bekannten Alters vereinigen. Für unsere Zwecke kommen als Hauptentwässerungsrinnen nur zwei Flüsse in Betracht, nämlich die Roer und die Warche, in weiterem Sinne die Maas und der Rhein. Am Niederrhein wurde zuerst von Steinmann (1906) auf das Vorhandensein von vier Terrassen hingewiesen, die genau den vier fluvioglazialen Terrassen im Oberrheingebiet zu entsprechen scheinen, namentlich auch in ihrem Verhältnis zu jüngerem und älterem Löß. Später konnte Fenten (1908) diese Gliederung auf den ganzen Niederrhein ausdehnen. An der Maas scheinen etwas kompliziertere Verhältnisse zu bestehen; wenigstens unterscheidet Briquet (1907, 1908) oberhalb Sittard 15 Flußterrassen, von denen einzelne allerdings nur an einer einzigen Stelle beobachtet werden können. Aus dem Längsprofil, das Briquet von den Terrassen gibt (1907), läßt sich aber unschwer erkennen, daß diese 15 Terrassen sich zu vier Gruppen zusammenfassen lassen, die voneinander durch größere Abstände getrennt werden. Es würden dann entsprechen die Terrasse der Maasebene der Niederterrasse Steinmanns, die Terrassen von Caberg, Jupille, Elsloo, Lanaeken der Mittelterrasse, die Terrassen von Campine, Fort St. Pierre, Berg, Keer der Hochterrasse und die höheren Terrassen den Deckenschottern oder der Hauptterrasse.

Ob sich diese vier Terrassen im Roer- und Warchetal nachweisen lassen, ist bis jetzt noch nicht untersucht worden. Für das Roertal liegt eine Arbeit von Kurtz vor (1906), in der aber nur hochgelegene Schotter zu beiden Seiten der Roer festgestellt werden, ohne daß eine Gliederung versucht wird. Doch glaube ich, daß sich eine ähnliche Einteilung ausführen lassen wird, wie am Niederrhein. Wenigstens kann man bei Montjoie von dem

Wege aus, der von der Laufenstraße zum „Kaiserblick“ führt, eine deutliche Terrassierung der gegenüberliegenden Gehänge beobachten (siehe Textfigur). Dem Beschauer zunächst sendet der Rahmenberg auf der linken Seite des Laufenbaches einen Ausläufer in das Tal hinaus, der den Winkel zwischen Roer und Laufenbach ausfüllt. Dieser weist drei Knicke auf; der oberste liegt wenig unterhalb der Hochfläche, es führt ein kleiner Weg über ihn hin. Auf dem zweiten tieferen Vorsprung liegt eine kleine Ruine, der Haller, auf dem tiefsten be-



findet sich die Kehre, die der Weg macht, der von der Stadt zu der Ruine hinaufführt. Bezeichnet man die Vorsprünge von oben nach unten der Reihe nach mit I, II, III, so könnte I den Talbodenrest der Deckenschotter, II den der Hochterrasse, III den der Mittelterrasse darstellen, während die Niederterrasse (IV) mit dem heutigen Talboden zusammenfiele. Auch die anderen Gehänge lassen eine ähnliche Terrassierung wahrnehmen. So entspricht III auf der rechten Roerseite jener Vorsprung, auf dem der Kirchhof liegt, II jener, auf dem eine kleine Kapelle oberhalb des Kirchhofes liegt, I ein kleiner bewaldeter Vorsprung über der Kapelle. Der obere Teil der Burg Mont-

joie befindet sich auf einer Felsterrasse, die der Höhenlage nach ungefähr mit III übereinstimmt, der untere auf einer solchen, die mit II zu parallelisieren ist. Das Fehlen der Schotter auf den Felsterrassen kann bei der geringen Ausdehnung der Terrassen nicht befremden.

Ähnliche Felsterrassen lassen sich in der Erosionsschlucht der Warche unterhalb der Ruine Reinhardstein (Blatt Malmedy) an den vorspringenden Felsnasen beobachten, und zwar sind es auch hier meist drei solcher Vorsprünge, von denen der oberste immer am schwächsten entwickelt ist. Auch dort, wo sich das Tal nach dem Eintritt der Warche in das Buntsandsteinkonglomerat kurz oberhalb Malmedy verbreitert, lassen sich diese Reste alter Talböden stellenweise verfolgen, allerdings fehlen auch hier Schotter völlig. Da die gleiche Terrassierung an mehreren Stellen beobachtet werden konnte, kann man wohl mit Recht annehmen, daß jeder dieser Vorsprünge einer der vier Terrassen des Rheintales entspricht.

Damit ist aber ein Anhalt gegeben zur genaueren Zeitbestimmung der Vereisung des Hohen Venns, da die rheinische Niederterrasse der Würmeiszeit, die Mittelterrasse der Rißeiszeit, die Hochterrasse der Mindeleiszeit, die Deckenschotter der Günzeiszeit parallelisiert werden.

Wie wir sahen, biegt die fluvioglaziale Terrasse aus dem Reichensteiner Tale in das Roertal ein und läßt sich hier eine Strecke weit verfolgen. Dann setzt sie allerdings aus, da das Tal zu schmal wird. Weiter unterhalb finden sich an günstigen Stellen Fetzen erhalten, erst unterhalb Montjoie tritt eine ununterbrochene Terrasse auf, die dann in die Niederterrasse der Maas übergeht, also auch ihrerseits als Niederterrasse anzusprechen ist. Ist also der Zusammenhang zwischen den einzelnen Terrassenstücken auch kein ununterbrochener, so muß man doch wohl auch die fluvioglaziale Aufschüttung im Reichensteiner Tale als Niederterrasse deuten, somit die besprochenen Ablagerungen der letzten Eiszeit, der Würm-

eiszeit, zuweisen. Dafür sprieht aueh das frische Aussehen der Ablagerungen, die im allgemeinen frisehen äußeren Formen, die geringe Mächtigkeit der Verwitterungsdecke und anderes. Das gleiche gilt für die fluvioglazialen Aufschüttungen der übrigen Bäche; aueh sie müssen wohl als Niederterrassen aufgefaßt werden.

Frühere Vergletscherung des Hohen Venns.

Es erhebt sich nun die Frage, ob das Hohe Venn eine mehrmalige Vergletscherung durchgemaeht hat. Doch muß ieh diese Frage vorläufig offen lassen, da zu deren Beantwortung ein eingehenderes Terrassenstudium nötig wäre. An und für sich wäre ja denkbar, wenigstens naeh der augenblieklich herrsehenden Ansieht, naeh der sich das rheinisehe Sehiefergebirge während der Diluvialzeit langsam gehoben hat, daß das Hohe Venn zur vorletzten Eiszeit noch nicht über die damalige Schneegrenze emporgestiegen wäre. Nur einige Punkte möchte ieh erwähnen, die vielleieht für eine frühere Vergletscherung sprechen könnten, ohne deshalb eine solehe zu beweisen. Hierhin gehört der Umstand, daß die Täler des Hohen Venns und des benachbarten Losheimer Waldes, soweit sie zur letzten Eiszeit keine Gletscher bargen, oberhalb ungefähr 450 m ziemlieh breit sind, ähnlich wie die Täler „reifer" Tallandschaften, nur daß die Seitenwände dafür im allgemeinen zu steil sind. „Steile Abfälle streben nur selten unmittelbar neben der Sohle breiter Täler an, die vom rinnenden Wasser ausgefurcht sind. Sie beschränken sich auf Prallstellen der Flüsse. . . . In der Entwicklungsreihe fluviatiler Erosion ist die Breitsohligkeit der Täler ein Kennzeiehen ihrer Reife, die Steilwandigkeit ihrer unteren Gehängepartien ein Merkmal ihrer Jugendlichkeit" (Penek-Brückner 1909 S. 144). Bei $\pm$ 450 m wird das breite Tal irgendwie abgeschlossen, entweder dureh einen Felsriegel, wie bei der Roer und Olef, oder das Tal verengt sieh hier zu einer fast unpassierbaren Erosionssehlucht,

wie bei der Warche. Bei dem letzten Flusse wäre noch eine Eigentümlichkeit im Oberlauf zu erwähnen. Man sieht nämlich zwischen der Stelle, wo die Eisenbahn Aachen-St. Vith über die Warche setzt und jener Stelle, wo die Chaussee Sourbrodt-Robertville-Weismes das Tal kreuzt, mehrere bis zu 10 m hohe Gesteinsbänke quer das Tal durchsetzen. Diese Bänke bestehen aus Quarziten, sie verlaufen ungefähr in der Streichrichtung der Schichten, ihre Oberfläche ist mit Vegetation bedeckt, nur wo sich der Fluß ein enges Bett mit senkrecht abfallenden Wänden hindurch genagt hat, treten die nackten Felsen zu Tage. Auffallend ist nun vor allen Dingen die äußere Form dieser Bänke, besonders der am weitesten flußabwärts gelegenen Bank. Man sieht hier nämlich, daß die der Quelle des Flusses zugewandte Seite, die also der Stoßseite bei Rundhöckern entspricht, mit schwacher Neigung ansteigt, während die der Mündung zugekehrte Seite, die also analog ist der Leeseite bei Rundhöckern, steil abfällt. Doch möchte ich hierauf allein noch nicht die Theorie einer früheren Vergletscherung aufbauen.

Klima des Hohen Venns.

Da „die wichtigsten Faktoren der klimatischen Unterschiede zwischen verschiedenen Zonen in verschiedenen Ländern, die Lage der Erdachse innerhalb des Erdkörpers und ihre Neigung gegen die Erdbahn, die Verteilung von Wasser und Land auf der Erdoberfläche und — für Mitteleuropa dürfen wir hinzufügen — die Erhebung über dem Meeresspiegel seit dem Ende der Eiszeit keine starke Veränderung erfahren haben“, was insbesondere für das rheinische Schiefergebirge aus der Lage der Niederterrasse hervorgeht, so „haben wir im allgemeinen für die Eiszeit dieselbe klimatische Harmonie zu erwarten, wie heute, nur einige Oktaven tiefer“ (Partsch 1882, S. 164). Es dürfte deshalb von Interesse sein, einen kurzen Blick auf die heutigen klimatischen Verhältnisse des Hohen Venns zu

werfen. „Le climat de l'Ardenne[1])", sagt Frédériq (1904, S. 1277), „est beaucoup plus rude que ne le comporte la latitude et l'altitude. La température moyenne annuelle est trop froide d'un demi degré environ; à la Baraque Michel[2]) elle est de 6,2° (au lieu de 6,7°)[3]).

Mais comme la différence ne se fait sentir qu'en hiver, au lieu d'être répartie sur toute l'année, elle y accumule ses effets. L'Ardenne se refroidit en hiver d'une façon anormale, dit Lancaster (Le climat de l'Ardenne, Annuaires météorol. pour 1901, Bruxelles, Hayez, p. 328), beaucoup trop accentuée, et la dépense de chaleur exagérée qu'elle éprouve se traduit en janvier par une moyenne thermométrique trop faible de trois degrés. La région des lacs de Suède, située à dix degrés de latitude plus au nord, n'est pas plus froide en janvier que la haute Ardenne."

Als ein Relikt der Eiszeit hat sich auf dem Plateau des Hohen Venns eine Hochgebirgsfauna und -flora, eine Glazialfauna und -flora erhalten, wie wir sie heute in den Alpen, in den nordischen Ländern und auf den höheren Mittelgebirgen Deutschlands antreffen. „Diese engen Beziehungen zwischen der hochalpinen und hochnordischen Fauna und Flora, das Auftreten von Inseln beider in deutschen Mittelgebirgen, lassen sich nicht anders erklären, als daß sich einst zwischen der nordischen und der alpinen Vereisung ein zusammenhängendes Gebiet einer arkto-alpinen Fauna und Flora erstreckte, die später dem zurückweichenden Eise folgte" (Penck-Brückner 1909, S. 1147).

Frédériq gibt eine eingehende Schilderung dieser interessanten Lebewelt. Von Pflanzen will ich hier nur

---

1) Im weiteren Sinne, wozu hier auch das Hohe Venn gerechnet ist.

2) Ca. 3 km von der Botrange gelegen an der Stelle, wo die Chaussee Malmedy-Eupen die preußisch-belgische Grenze überschreitet.

3) Nach Polis (1905) beträgt die mittlere Jahrestemperatur am Monte Rigi (in der Nähe der Baraque Michel) laut Beobachtungen von 1881 bis 1900 nur 5,8°.

anführen: *Viola palustris*, *Meum athamanticum*, *Arnica montana*, *Vaccinium uliginosum*, *Trientalis europaea*, *Narthecium ossifraga*, *Juncus squarrosus*, *Juncus alpinus* u. a.; von Vögeln: *Bonasia betulina* Scop., *Tetrao tetrix* Linn., (*Lagopus scoticus* Briss. wurde vor Kurzem, 1894, aus Schottland eingeführt); aus dem großen Heer der Insekten: *Colias Palaeno* L., *Argynnis Aphirape* Hb., *Arg. Arsilache* Esp., *Arg. Ino* Esp., *Chrysophanus Amphidamas*, *Chr. Hippothoe* L., *Erebia Medusa* Fab., *Erebia Ligea* L., *Amara Quenselii*, *Agabus congener* Payk., *Podabrus alpinus* Payk., usw.

Formen, die sich in den Alpen oberhalb 1000 m finden, leben im Hohen Venn oberhalb 500 m. Manche Formen, die man im Hohen Venn antrifft, sucht man vergebens in der Eifel, im Hunsrück und im Taunus.

Die Eifel.

In der Eifel konnte ich keine Anzeichen auffinden, die unzweifelhaft auf eine ehemalige Vergletscherung deuten. Überall findet man hier in den höheren Regionen breite, wenig eingesenkte Täler, wie sie für eine reife Mittelgebirgslandschaft charakteristisch sind. Daß aber die Eiszeit auch hier Spuren ihrer Existenz zurückgelassen hat, wenn auch nur als ausgesprochene Pluvialzeit, möchte ich aus der folgenden Beobachtung schließen, die ich nicht nur an den Tälern der Eifel, sondern auch an denen des Hunsrücks und Taunus gemacht habe. Man sieht nämlich vielfach die heutigen Bäche sich in einen breiten Talboden einschneiden; dieser ist seinerseits scharf abgesetzt gegen die Gehänge durch kleine Steilwände, die allerdings nur geringe Höhe erreichen, $^1/_2$ Meter und mehr. Diesen gut abgegrenzten Talboden möchte ich als das Bett der Flüsse zur letzten Eiszeit ansprechen, die allerdings dann erheblich wasserreicher gewesen sein müssen, als die heutigen, was durchaus in Einklang steht mit sonstigen

Beobachtungen über die Größe der Niederschlagsmengen zur Eiszeit.

Nur in der Nähe größerer Flüsse, des Rheines und der Mosel, kommen tief eingesenkte, enge, verhältnismäßig jugendliche Täler vor, hier bedingt durch die rascher erfolgende Tieferlegung des Hauptstromes.

Selbst an der Hohen Acht, deren Gipfel 746 m über dem Meeresspiegel liegt, fehlen Glazialspuren ganz. Zwar finden sich hier auch große Blockmassen, Basaltblöcke in Lehm eingebettet, die sich noch über die Grenze zwischen Devon und Basalt fortsetzen und das Devon überdecken. Aber man hat es hier wohl zweifellos nur mit einer Verwitterungserscheinung zu tun, da die Blockmassen als ziemlich gleichmäßige Decke das Devon überlagern und in den flach eingesenkten Tälern, die sich vom Gipfel der Hohen Acht herabziehen, nur wenig weiter abwärts reichen.

Schon deshalb wird eine selbständige Vergletscherung der Hohen Acht unwahrscheinlich, weil diese nur einen relativ wenig ausgedehnten, isolierten Bergkegel über einer ziemlich niedrigen Hochfläche darstellt.

Der Hunsrück.

F. Meyer (1898) hat die Vermutung ausgesprochen, der Hunsrück sei zur Diluvialzeit vergletschert gewesen; doch beruht die Angabe nicht auf beobachteten Tatsachen, es liegt vielmehr lediglich ein Analogieschluß vor nach moränenartigen Vorkommnissen, die bei den Aufnahmen der Großherzoglich Hessischen geologischen Landesanstalt für Blatt Nauheim am Südrande des Taunus gefunden wurden. Diese Notiz wurde später von O. Münch (1905) übernommen, allerdings mit dem Vermerk, daß „es sich hier auch um gewöhnlichen Gehängeschutt handeln könne, der oft nur schwer von Moränenschutt zu unterscheiden sei".

1894 beschrieb Leppla eine eigenartige Form von Schuttanhäufungen im Hunsrück. Es handelt sich hier um

die stromartige Anordnung von Quarzitschutt, wobei sich die einzelnen oft über ein Kubikmeter großen Quarzitblöcke bis zu mehreren Kilometern vom Anstehenden entfernen. Zur Charakterisierung dieser Ablagerungen möchte ich die wichtigsten Stellen der Abhandlung Lepplas zitieren.

„Die Quarzitrücken bilden die Wasserscheide zwischen Mosel und Nahe und somit fallen ihre Gehänge mit den obersten Talabschlüssen der Quellgebiete (Talbeginne) zusammen. Auf die kessel- und wannenförmigen Talanfänge folgt in der Gliederung des Tallaufes zunächst abwärts die Erosionsstrecke, indem die Seitengehänge derselben sich einander nähern und einen V-förmigen Durchbruch zwischen sich lassen. Die abwärts gleitenden Schuttmassen stauen sich nun vor den zu einem Engpaß zusammentretenden Gehängen und bilden so in den Talanfängen nach unten gegen die Erosionsstrecke rasch sich verschmälernde, oben sehr breite Schuttlappen oder -ströme. Ihrer Form und ihrer Entstehung nach unterscheidet sich die ganze Erscheinung durchaus von den sogenannten Schuttkegeln an den Steilgehängen und am unteren Ende der Erosionsstrecke. Solche Schuttlappen von spitzer Endigung lassen sich in den Talbeginnen der nach der Nahe gerichteten Zuflüsse des Gebietes überall mit großer Deutlichkeit erkennen, besonders dann, wenn sie unbewaldet sind und die großen Quarzitblöcke auf den Wiesen oder aus dem Ackerfeld überall hervorragen. Die stromartige Form der Schuttmassen tritt dann von den Seitenhängen gesehen, besonders deutlich hervor. . . . Sehr gut prägt sich der bewaldete Schuttstrom von Lautschied und Hinzhausen in dem Niederschlagsgebiet des Götzenbaches, westlich Brücken (Blatt Buhlenberg) aus. Die seitliche Begrenzung gegen das untere spitze Ende ist durch scharf gegen den Schuttstrom absetzende Rücken von Hunsrückschiefern und Unterem Rotliegenden sehr deutlich; ebenso . . . an vielen anderen Orten. . . . Die spitzen unteren Enden der Schuttströme und damit auch die einzelnen Quarzitblöcke entfernen sich bis zu 3 km vom Anstehenden. . . . Die Schutt-

massen erreichen am unteren Ende der Ströme eine beträchtliche Mächtigkeit, die mehr als 4 m in Struth südlich Rinzenberg (Blatt Buhlenberg) beträgt. Man sieht hier ihr Material zusammengesetzt aus verschieden großen, meist etwas kantengerundeten Brocken von Quarzit und einem sandigen, gelbbraunem Lehm, welcher die Zwischenräume ausfüllt und einzelne gerundete Tonschieferbrocken enthält. Das Ganze zeigt keine Spur von Schichtung, die Quarzitblöcke lagern gänzlich regellos auf- und nebeneinander. Die Eisenbahnstrecke Hermeskeil—Türkismühle hat den Quarzitschutt zwischen Nonnweiler und Otzenhausen angeschnitten. Auch hier zeigt sich ein mehrere Meter mächtiger, sehr lehmiger, gänzlich regellos struierter Schutt ohne jede Spur von Schichtung. Die einzelnen Quarzitblöcke, vom Kahlenberg und vom Ring stammend, haben sehr verschiedene Größen und erreichen bis 1 m Durchmesser. Die Unterlage bilden die grauen Schiefertone und schiefrigen Sandsteine der Lebacher Schichten, deren Material in vereinzelten Brocken im Schutt aufgefunden wird. Die Außenfläche der Blöcke ist meist rauh und von einer dünnen Brauneisenerzrinde umgeben. . . .

Die Verbreitung des Schuttes schließt sich aufs engste an die heutigen Oberflächenformen an. . . . Da die Oberflächenformen der Jetztzeit in der jüngsten Diluvialzeit bereits im allgemeinen vorhanden waren, so ist der Schluß wohl auch erlaubt, die Anfänge der Schuttbildung auch in diesen Zeitraum zu verlegen. Die Gebirgsbäche haben sich bereits in zahlreichen Fällen in den Schutt nach rückwärts eingeschnitten, und ihr Bett setzt mit einer oder mehreren Terrassen gegen den Schuttstrom ab. In der Hauptsache bleibt die Schuttbildung zweifellos eine alluviale Erscheinung.

Wenige Fälle machen von Vorstehendem eine Ausnahme insofern, als Quarzitblöcke im Tonschiefergebiet an Orten auftreten, die nicht in kontinuierlicher Neigung vom anstehenden Quarzit stehen, so ein lehmiger Quarzitschutt östlich Gutental an der Straße nach Morbach (Blatt

Morscheid). Es ist nicht ausgeschlossen, daß hier eine ältere Ablagerung vorliegt. . . .

Besteht für den Quarzitschutt die Möglichkeit, in einer kürzeren und stärker geneigten Gleitlinie, als die tatsächlich zurückgelegte ist, das Tal zu erreichen, so hat sein Vorkommen auf der längeren und weniger geneigten Fläche insbesondere auf quer zur Streichrichtung der Schichten verlaufenden Schieferrücken auch etwas Auffälliges und man möchte auf ältere Oberflächenformen zurückgreifen, die die längeren, weniger geneigten Gleitlinien verständlich machen könnten. Unmittelbar westlich von Allenbach an der Straße nach Morbach (Blatt Morscheid) liegt kleinstückiger, lehmiger Quarzitschutt in 2,0 oder 1,5 km Entfernung vom Anstehenden und über einen nicht breiten Rücken ausgebreitet, von welchem aus heute der Schutt mehr den steilen Abhängen des Rückens als der geringen Senkung der Kammlinie des Rückens gegen Allenbach hin folgen müßte. Auch der Schuttstrom von Buhlenberg nimmt einen außerordentlich flachen und wenig geneigten Lauf im Gegensatz zu den Schuttmassen der benachbarten Struth. Ob man es auch in diesem Falle mit älteren, wirklich diluvialen Schuttmassen zu tun hat, kann nicht sicher entschieden werden. Es ist nicht unwahrscheinlich, daß solche kleinstückigen Schuttmassen mit vielen Milchquarz- und anderen eckigen Quarzitbrocken nicht zum Abhangschutt gerechnet werden dürfen."

Wie aus dieser Beschreibung der Schuttströme hervorgeht, besteht eine gewisse Ähnlichkeit mit den Steinströmen des hohen Venns, in Bezug auf Lagerungsverhältnisse, äußere Form und Struktur. Doch machen diese Schuttströme, wie ich selbst an Ort und Stelle feststellen konnte, einen viel weniger frischen Eindruck, als die des Hohen Venns. Die Abgrenzung nach den Seiten und nach unten ist nicht so scharf, oberflächlich fehlen häufig die großen Blöcke, die durch die Vegetationsdecke hindurchragen, was allerdings vielleicht dadurch zu erklären

wäre, daß diese bei der Bewirtschaftung des Landes entfernt worden sind. Moorbildung findet sich auf den Schuttströmen nur in geringem Maße. Aus allen diesen Tatsachen geht schon hervor, daß man die Hunsrückschuttströme nicht ohne weiteres mit den Vennsteinströmen parellelisieren kann Hinzu kommt die tiefe Lage der unteren Enden der Schuttströme bei 1100 Fuß, also ungefähr 400 m.

Der ebene Talboden der heutigen Gewässer, der sich an die Steinströme anschließt, besteht hauptsächlich aus Quarzitgeröllen, die aber meist nur schwache Rundung aufweisen. So große, stark abgeschliffene Blöcke, wie in der fluvioglazialen Niederterrasse der Vennbäche fehlen hier völlig. Nun findet man aber unterhalb fast aller Steinströme 10 bis 20 m über der heutigen Talsohle gelegene Terrassen, die gut gerundete, grobe Schotter — ich beobachtete solche von $^1/_2$ m Durchmesser — enthalten. Gelegentlich kann man auch größere eckige Quarzitblöcke beobachten. Diese Terrassen sind meist von einer Lehmschicht bedeckt. Am Hoemich bei Birkenfeld beobachtete Leppla (1908), daß „sich der gelbe Lehm nach unten zu rasch mit Geröllen beladet". Die Ablagerungen zeigen meist keine deutliche Schichtung, insbesondere zeigt das Vorkommen bei Birkenfeld eine „wirre, unregelmäßige" Struktur, so daß Leppla in den Erläuterungen zu Blatt Buhlenberg an Gletscherablagerungen denkt; er fügt aber hinzu, daß „sichere Kennzeichen einer Gletscherablagerung fehlen, und so die Art der Entstehung dieser Aufschüttung vorerst noch zweifelhaft gelassen werden muß".

Meiner Ansicht nach liegen hier fluvioglaziale Terrassen vor. Dafür spricht einmal die starke Abrollung und die Größe der Gerölle, dann die Tatsache, dass sich diese Ablagerungen fast regelmäßig unterhalb von Steinströmen vorfinden. Natürlich können die Bildungen nicht der letzten Eiszeit zugerechnet werden, wogegen auch, wie schon erwähnt, die äußere Erhaltung der Steinströme spricht. Die Höhenlage dieser fluvioglazialen Terrassen scheint vielmehr anzudeuten, daß hier Ablagerungen einer

früheren Eiszeit vorliegen. Der Lehm, der auf den Schottern lagert, ist vielleicht als völlig verlehmter Löß anzusehen. Die großen eckigen Quarzitblöcke, die sich gelegentlich in den Terrassen vorfinden, wären dann durch Eisschollen hierhin verfrachtet worden. Doch müßten zu einer einwandfreien Altersbestimmung die Terrassenreste weiter abwärts bis zu Schottern bekannten Alters verfolgt werden.

An und für sich ist es ja auch recht unwahrscheinlich, daß sich ein einfacher, noch dazu recht grobblockiger Gehängeschutt ohne Mitwirkung von Eis in ausgesprochener Stromform auf relativ schwach geneigtem Gelände soweit vom Anstehenden entfernt, wie es hier tatsächlich der Fall ist. Und daß die Bildungen zum Teil aus älterer Zeit stammen, zeigen ja auch die Steinströme von Gutental und Allenbach (s. oben), die mit der heutigen Topographie direkt unvereinbar sind. Insbesondere sehe ich in dem Allenbacher Steinstrom wohl ein Analogon zu dem Steinstrom des Baychon-Baches im Hohen Venn. Entsprechend dem wahrscheinlich größeren Alter finden wir hier zu beiden Seiten des Steinstromes nicht mehr die engen Erosionsschluchten, deren Wände von nacktem Fels gebildet werden, sondern Täler, deren sanfter geböschte Wände von Verwitterungsprodukten und dichter Vegetation überkleidet werden.

Dann sind aber auch hier die „weiten Talanfänge", in denen die Steinströme liegen, nicht das Primäre, sie wurden vielmehr erst geschaffen durch die Erosionskraft eines anderen Mediums als fließenden Wassers, nämlich des Eises, das dann auch die Steinströme ablagerte. Weiter unterhalb, wo nur das Wasser gewirkt hat, sehen wir das für Wassererosion typische V-förmige Talprofil.

Irgend welche Bildungen, die der letzten Eiszeit zugeschrieben werden müßten, konnte ich im Hunsrück nicht auffinden.

Der Taunus.

Lepsius gibt im „Notizblatt des Vereins für Erdkunde“ (1908) eine eingehende Beschreibung von großen Blockanhäufungen, die sich am Südrande des Taunus vorfinden. Es liegen hier große bis 2 m lange Quarzitblöcke fest eingepackt in zähe dunkelgraubraune Letten. Schichtung ist nicht vorhanden, vielmehr „sitzen die Blöcke nach allen Richtungen, stehen oft senkrecht oder schräg auf schmaler Kante. . . . Der ganze Blocklehm ist so fest, daß er sich schwer hacken läßt und in senkrechten Wänden steht“. In einigen tiefgehenden Aufschlüssen bei Bad Nauheim fanden sich „gewaltsame Verstauchungen der liegenden Schichten dieser Blockpackung. Schwarze, fette diluviale Letten, meist kalkhaltig, welche zunächst unter der Ablagerung folgen, waren in diese eingewalzt, aufgequetscht, in Falten und Schlingen verstaucht, an einzelnen Stellen gänzlich eingewickelt in den zähen Blocklehm. Ebenso die unter diesen schwarzen Letten folgenden fetten, roten, gelben, weißen pliozänen Tone. Es läßt sich kein typischeres Bild verstauchter Tonschichten unter Grundmoräne denken, als diese gewaltigen Pressungen hier unter der Blockpackung“.

Lepsius faßt diese Ablagerungen als Grundmoränen von Gletschern auf, „die in der Haupteiszeit vom Taunuskamm nach Südosten herabhingen bis in die tertiären Vorberge der Wetterau“. Die Blockmassen liegen bei Bad Nauheim in einer Meereshöhe von 140 m. Lepsius nimmt deshalb an, daß „die oberrheinische Tiefebene mit der Untermainebene und der Wetterau zur Haupteiszeit in einem höheren Niveau über dem Meere lag als jetzt, und daß sie seit der Zeit des mittleren Diluviums immer tiefer abgesunken ist.“

Die Blockmassen besitzen in der Tat eine gewisse Ähnlichkeit mit den Schuttmassen des Hunsrücks. Über ihr genaues Alter läßt sich nichts bestimmtes angeben, so lange nicht irgendwelche Beziehungen zu Schottern be-

kannten Alters gefunden worden sind. Sicher ist, daß sie nicht der letzten Eiszeit angehören. Die breiten Talsohlen der heutigen Bäche, die sich zum Teil in die Blockmassen einsenken und deren Entstehung man wohl hauptsächlich der letzten Eis- bzw. Pluvialzeit zurechnen muß, bestehen aus aufgearbeitetem, aber nur schwach gerundetem Material der Schuttmassen.

Die „Taunusschotter" der preußischen Landesgeologen, die im allgemeinen zum älteren Diluvium gestellt werden (Koch, 1880), dürften wenigstens zum Teil auch hierin zu rechnen sein.

Ablagerungen der letzten Eiszeit vermochte ich auch im Taunus nicht aufzufinden. Selbst in dem Tale auf der Nordseite des Feldberges, das im Süden abgeschlossen wird von dem 880 m hohen Großen Feldberg und dem 825 m hohen Kleinen Feldberg, an den sich dann noch der 700 m hohe Weilsberg anschließt, ein Tal also, das für die Entwicklung von Gletschern besonders geeignet sein mußte, konnte nichts aufgefunden werden, was eine Vergletscherung zur letzten Eiszeit wahrscheinlich macht. Es liegen hier nur die oberflächlich überhaupt nicht hervortretenden Taunusschotter und der sogenannte „Geschiebelehm", eine „sandig-lehmige, lößartige Bildung, die sich vom eigentlichen Löß durch die Beimengung von kleinen Geschieben und scharfeckigen Steinen" und das Fehlen eines Kalkgehaltes unterscheidet.

Der Westerwald.

Fehlen in der Eifel, im Hunsrück und im Taunus Spuren der letzten Eiszeit gänzlich, so ist es an und für sich schon wenig wahrscheinlich, daß in dem Westerwald, dessen höchste Erhebungen über 200 m niedriger sind als die des Taunus, sich solche finden lassen, zumal so starke Klimadifferenzen, die diesen Unterschied auszugleichen vermöchten, zwischen Taunus und Westerwald nicht bestehen. Ich konnte die höchsten Punkte des

Westerwaldes nicht besuchen; die Talbildung in den tieferen Teilen scheint aber eine frühere Vergletscherung direkt auszuschließen. Ähnlich wie in der Eifel herrschen hier reife Flußtäler vor mit sanft geböschten Ufern.

Erst weiter im Osten, in der Rhön, finden sich, wie Philipp (1908) kürzlich nachwies, wieder Spuren einer Vergletscherung, nämlich Kare an dem 872 m hohen Pferdskopf und der 820 m hohen Eube, und daran anschließend „Blockwälle", wohl besser Blockströme, die hinabreichen bis in ca. 650 m Meereshöhe. Philipp glaubt die Kare der letzten Eiszeit, die tiefen Blockwälle der Hauptvereisung zuschreiben zu müssen.

Einfluſs der Vergletscherung auf die Talbildung.

Wie schon oben angedeutet, scheint die Vergletscherung zur letzten Eiszeit stark eingewirkt zu haben auf die Talbildung in den betreffenden Gebieten. Solche engen, tief eingerissenen Täler, wie wir sie im Hohen Venn gefunden haben, fehlen in der Eifel, im Hunsrück, im Taunus und im Westerwald, ja, sie fehlen auch im Hohen Venn dort, wo sich zur letzten Eiszeit sicher keine Gletscher in die Täler hinabgesenkt haben, wie bei der Wehe, Inde, Kall und Vicht. Diese Tatsache wurde schon früher beobachtet; Kurtz (1906) sagt darüber: „Merkwürdig ist bei der Rœr die Tatsache, daß sie sogar noch in ihrem Oberlauf (bei Montjoie), 260 m tief ins Gebirge eingeschnitten ist. . . . Nach Westen hin ist es ganz anders; ist schon das Kalltal nicht mehr allzutief eingeschnitten, so sind die Talrinnen von Wehe, Vicht und Inde geradezu flach zu nennen." Kurtz will diese Tatsache dadurch erklären, daß die Nordwestabdachung des Hohen Venns erst viel später der Erosion ausgesetzt wurde, während die tiefe Einsenkung der Täler entweder durch spätere Senkung der Quellgebiete oder Hebung des Vorlandes verursacht sein soll. Diese beiden Annahmen sind aber recht unwahrscheinlich, werden auch sonst durch

keine Tatsachen gestützt. Meiner Meinung nach muß die tiefe Einsenkung der Täler zum geringen Teil einer Übertiefung durch fließendes Eis im Oberlauf, hauptsächlich aber wohl der stark gesteigerten Wirksamkeit der Schmelzwässer zugeschrieben werden.

Wie schon oben hervorgehoben, kommt für uns nur die Talbildung im Oberlauf in Betracht, denn in der Nähe der großen Hauptströme, des Rheines und der Mosel, müssen sich natürlich auch jugendliche, tief eingesenkte Täler vorfinden.

Schlufsbetrachtung.

Von den verschiedenen Teilen des rheinischen Schiefergebirges war also nur das Hohe Venn selbständig zur letzten Eiszeit vergletschert. Dieses Resultat muß überraschen, da einzelne Teile in der Eifel, im Hunsrück und im Taunus doch erheblich höher sind, als die 694 m hohe Botrange, die höchste Erhebung im Hohen Venn.

Die Schneegrenze eines Gebietes ist eine Funktion der mittleren Jahrestemperatur und der Niederschlagsmenge, insbesondere der Menge der winterlichen Niederschläge. Was den ersten Punkt angeht, so haben wir schon oben gezeigt, daß die mittlere Jahrestemperatur im Hohen Venn erheblich tiefer liegt, als man nach der geographischen Breite und der Höhenlage erwarten sollte.

Über den Einfluß extrem großer Niederschlagsmengen auf die Schneegrenze liegen aus verschiedenen Gegenden Beobachtungen vor. So „liegt an der Westküste Norwegens, wo ein ozeanisches Klima herrscht, die Schneelinie durchschnittlich um fast 300 m tiefer als im Innern des Landes, wo das Klima schon mehr kontinental wird. Auf der regenreichen Südseite des Himalaja reicht sie etwa 700 m tiefer hinab, als auf der trockenen Nordseite. An der patagonischen Westküste erreichen die Gletscher, die den etwa 3000 m hohen Kordilleren entstammen, fast noch den Meeresspiegel in einer Breite von 47°, wogegen

in den doch höheren Alpen unter gleicher Breite kein Gletscher tiefer als 1500 m herabsinkt". (Steinmann 1910.)

Vergleichen wir nun die Niederschlagsverhältnisse in den einzelnen Teilen des rheinischen Schiefergebirges miteinander. „Das regenreichste Gebiet, welches die höchste Erhebung des Hohen Venns bedeckt, ist das Quellgebiet der Roer, es wird von der Isohyete von 1350 mm (pro Jahr) umschlossen. Nach Süden hin, wo das Gebirge steil abfällt, verringert sich die Regenhöhe um mehr als 300 mm bis nach Malmedy, während in östlicher und nördlicher Richtung die gesamten höheren Erhebungen des Venns von der 1100 mm Stufe eingenommen werden. . . . In nordwestlicher Richtung zieht sich am Fuße des Venns die 900 mm Isohyete hin, so daß also die ganze Abdachung als sehr niederschlagsreich zu betrachten ist. Nach Osten hin treffen wir dagegen wiederholt auf einen sehr starken Abfall der Regenhöhe. . . . Die Eifel liegt vollständig im Regenschatten des Hohen Venns und der Ardennen, so daß also das Hohe Venn für die Eifel eine ausgesprochene Klimascheide bildet. Es ist daher die gesamte Eifel einschließlich des Ahrgebirges und des Kermeter nicht niederschlagsreich, und selbst die höchsten Erhebungen der Eifel, wie die Hohe Acht, dürften nicht einmal eine Regenhöhe von 900 mm erreichen. Am meisten Niederschlag fällt noch in der Schneifel, aber auch das 657 m hoch gelegene Schneifelforsthaus erreicht nur eine Regenhöhe von 986 mm" (Polis, 1905). Auch im übrigen rheinischen Schiefergebirge treten so große Regenmengen wie im Hohen Venn nirgends mehr auf, mit Ausnahme des relativ niedrig gelegenen Bergischen Landes in der Gegend von Elberfeld-Barmen. Die höchsten Erhebungen im Hunsrück liegen noch gerade innerhalb der 1000 mm Isohyete, ebenso wie die höchsten Teile des Westerwaldes, während der Feldberg und die anderen Gipfel des Taunus nur noch in die 800 bzw. 700 mm Isohyete hineinragen (Hellmann, 1903). Auch hier sehen wir also, daß das Hohe Venn eine Sonderstellung ein-

nimmt, wodurch ein tieferes Hinabrücken der Schneegrenze zur letzten Eiszeit bedingt wird, vorausgesetzt, daß damals, wie wir wohl unbedenklich annehmen können, den heutigen analoge Verhältnisse herrschten.

Nun kommt aber hierbei nicht nur die Gesamtsumme der jährlichen atmosphärischen Niederschläge in Betracht, sondern von großer Wichtigkeit ist deren Verteilung über die einzelnen Jahreszeiten. Und da ist der Umstand wesentlich, daß das Maximum der Niederschläge in den Wintermonaten fällt, also in der Form von Schnee. Es ist eine eigentümliche, aber wohl erklärliche Erscheinung, daß zwar für alle mitteleuropäischen Gebirge eine Mehrung der winterlichen Niederschläge sich bemerkbar macht, daß diese aber andererseits von Westen nach Osten, von dem ozeanischen Gebiet nach dem Innern des Kontinents zu, allmählich an Kraft verliert. „So entschiedene Wintermaxima, wie in den rheinischen Gebirgen vorkommen, zeigen sich in Deutschland nirgends mehr. Der Harz und der Böhmerwald weisen schon schwächere Wintermaxima auf, und je weiter wir ostwärts fortschreiten längs dem Nordrande der mitteldeutschen Gebirgszone, desto deutlicher kommt das Sommermaximum des Regens, das im Tiefland absolut herrscht, auch in den Bergen zur Geltung“ (Partsch, 1882). Hierauf ist es zum Teil zurückzuführen, daß z. B. in den Vogesen die eiszeitliche Schneegrenze tiefer lag als im Schwarzwald. Und dieser Umstand dürfte wohl auch mitgewirkt haben, die eiszeitliche Schneegrenze im Hohen Venn gegenüber den übrigen Teilen des rheinischen Schiefergebirges herabzudrücken. Heute treffen wir „im Hohen Venn und in der Schneifel die meisten Schneetage an, nämlich 60 im Jahre, die Bergischen Höhen, der Westerwald und auch der Hunsrück sind lange nicht so schneereich (etwa 40 Tage jährlich), als die Ardennen und die Eifel“ (Polis, 1905). Ja, man muß wohl für die Eiszeit noch eine Verschärfung dieser Erscheinung annehmen, worauf zuerst Partsch (1882) nach einer Beobachtung von Hann (Ztschr. d. österr. Gesellsch. f. Meteor. XV

1880, S. 263) hinwies. Nach Hann fällt die größte Regenmenge in der Höhenregion, in welcher die feuchten Winde zuerst durch die mit dem Aufsteigen verbundene Erkaltung ihren Wasserdampf als Regen oder Schnee abzugeben gezwungen werden. Dann muß die Höhenzone des reichlichsten Regenfalles mit den Jahreszeiten bei uns eine erhebliche periodische Senkung und Hebung erfahren, da im Winter der Taupunkt der feuchten Winde bei deren Aufsteigen in viel geringerer Höhe erreicht wird als im Sommer. Nach Hann reichen nun die Mittelgebirge Deutschlands gerade in jene Höhe, in welcher der Winterniederschlag erheblich, vielleicht schon bis zu einem Maximum, gesteigert wird, während im Sommer die Hauptmasse des atmosphärischen Wasserdampfes noch über sie hinwegziehen kann. Dann würden aber „bei einem allgemeinen Sinken der Temperatur über Mitteleuropa die Luftschicht mit dem Maximum der Winterniederschläge noch tiefer, noch entschiedener in das Niveau der Mittelgebirge hinabreichen“ (Partsch, 1882, S. 172). Das Mißverhältnis zwischen den winterlichen Niederschlägen der westlichen und östlichen deutschen Mittelgebirge würde sich noch erheblich steigern.

Konstruiert man sich, wie es Partsch getan hat (1882, S. 175), jene ideale Fläche, die heute für die deutschen Mittelgebirge die Schneegrenze angibt, und vergleicht diese mit der eiszeitlichen Schneegrenze, so beobachtet man, daß der Höhenunterschied dieser beiden Flächen im Westen erheblich größer ist, als im Osten. Der Grund hierfür ist darin zu suchen, daß zur letzten Eiszeit, sobald einmal in den westlichen Gebirgen die Vergletscherung begonnen hatte, hier ein viel größerer Prozentsatz der Feuchtigkeit kondensiert werden mußte, als weiter im Osten.

Berücksichtigt man alle diese Verhältnisse, dann kann die Sonderstellung des Hohen Venns im Rheinischen Schiefergebirge nicht mehr überraschen, dann muß es vielmehr als eine normale Erscheinung betrachtet werden,

daß das Hohe Venn zur letzten Eiszeit Gletscher trug, wenn diese auch an Ausdehnung weit zurückblieben hinter den Gletschern der höheren Mittelgebirge, dann reiht sich die eiszeitliche Schneegrenze des Hohen Venns harmonisch ein in die Folge von Werten, die aus anderen Gebirgen sich ergeben haben, wie die folgende, zum Teil dem Werke von Partsch (1882) entlehnte Tabelle, in der die einzelnen Gebirge in ihrer Reihenfolge von Westen nach Osten bzw. Süden nach Norden geordnet sind, deutlich zeigt.

Gebirge	Höhe der eiszeitlichen Schneegrenze	Mittlere Jahrestemperatur dieser Höhe
Vogesen		
West-Abhang (Moselgletscher)	ca. 800 m	7° C.
Ost-Abhang (Thurgletscher	ca. 800 m	6,2°
Hohes Venn	550— 600 m	6°
Schwarzwald	900—1000 m	5,8°
Rhön	700— 800 m	—
Harz	ca. 700 m	5,5°
Riesengebirge . . .	ca. 1150 m	4°

Literaturverzeichnis.

Es bedeutet:

V. N. V.: Verhandlungen des Naturhistorischen Vereins der Preußischen Rheinlande und Westfalens, Bonn.

S. N. G.: Sitzungsberichte der Niederrheinischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde, Bonn.

Z. D. G.: Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft, Berlin.

J. Pr. L.: Jahrbuch der Königlichen Preußischen Geologischen Landesanstalt, Berlin.

B. S. B.: Bulletin de la Société Belge de Géologie, de Paléontologie et d'Hydrologie, Bruxelles.

U. S. G. S.: United States Geological Survey, Washington.

Andersson, J. G. Solifluction, a component of subaerial denudation. Journal of Geology XIV, 1906, No. 2, Chicago 1906.

Benecke, Bücking, Schuhmacher, van Werwecke. Geologischer Führer durch das Elsass. Berlin 1900.

Berendt, G. Spuren einer Vergletscherung des Riesengebirges. J. Pr. L. f. 1891, Berlin 1893, p. 37.

Blankenhorn, M. Theorie der Bewegung des Erdbodens Z. D. G. Bd. 48, 1896, Berlin 1896, p. 382.

Bode, A. Die Moränenlandschaft im Odertale bei St. Andreasberg. J. Pr. L. für 1905, Bd. XXVI, Berlin 1908, p. 126.

Briquet, A. La vallée de la Meuse en aval de Liège. B. S. B. tome XXI, 1907, Bruxelles 1908, p. 347.

— La vallée de la Meuse en aval de Sittard. B. S. B. tome XXII, 1908, Bruxelles 1909, p. 366.

Van den Broeck, E. Contributions à l'étude des phénomènes d'altération dont l'interprétation erronée pourrait faire croire à l'existence de stries glaciaires. B. S. B. tome XIII, 1899, Bruxelles 1900, Mém. p. 323.

Capps, Stephan R. Rock glaciers in Alaska. Journal of Geology XVIII, 1910, No. 2, Chicago 1910.

Dannenberg, A. und Holzapfel, E. Die Granite der Gegend von Aachen. J. Pr. L. für 1897, Berlin 1898, p. 1.

Davis, W. M. The sculpture of Mountains by Glaciers. Scottish Geogr. Mag. 1906.

Dechen, von. Die Sektionen Malmedy und Bernkastel der geologischen Karte von Rheinland und Westfalen. S. N. G. 1862, p. 43.

— Orographisch-geognostische Übersicht des Regierungsbezirkes Aachen. Aachen 1866.

— Über die Konglomerate von Fépin und Burnot in der Umgebung des Silur vom Hohen Venn. V. N V. 1874, p. 99.

— Die geologischen Verhältnisse der Devonformation an ihrem Südrande im Taunus, im Soon-, Idar- und Hochwald sowie im Nordwesten am Hohen Venn und in den Ardennen Belgiens. V. N. V. 1876, Bonn, Corresp.-Bl. p. 64.

— Devonische Konglomerate in der Umgebung des Kambrium im Hohen Venn. V. N. V. 1876.

— Erläuterungen zur geologischen Karte der Rheinprovinz und Westfalens. II. Bd. Bonn 1884.

Delvaux, E. Note succincte sur l'excursion de la Société géologique à Spa, Stavelot et Lammersdorf en août-septembre 1885. Ann. Soc. roy. malacol. de Belgique XX, Bruxelles 1885, Mém. p. 19.

Dewalque, G. Sur la présence de stries glaciaires dans la vallée de l'Amblève. Ann. Soc. géol. de Belgique XII, 1884—85, Liège 1885, Bull. p. 157.

Dewalque, G. Marmites de géants près de Stavelot. Ann. Soc. Géol. de Belgique XXV, 1897—98, p. CXXXVIII.

Dronke-Cüppers. Die Eifel. Köln 1900.

Fenten, J. Untersuchungen über Diluvium am Niederrhein V. N. V. 65, 1908, Bonn 1909.

Fliegel, G. Eine angebliche alte Mündung der Maas bei Bonn. Z. D. G. 1907, Monatsber. p. 256, Berlin 1907.

Follmann, O. Die Eifel. Forschungen zur Deutschen Landes- und Volkskunde, Bd. VIII, Heft 3, Stuttgart 1894.

Frédéricq, L. La faune et flore glaciaires de la Baraque-Michel Bull. de l'Acad. Royale de Belgique, Classe des sciences 1904, Bruxelles 1904.

Geological Atlas of the United States, Folios Telluride (57), Silverton (120), Rico (130), Engineer Mountain (171). Washington.

Gerth, H. Gebirgsbau und Fazies im südlichen Teil des Rheinischen Schiefergebirges. Geol. Rundschau, I, 6, Leipzig 1910.

Götzinger, G. Beiträge zur Entstehung der Bergrückenformen. Geogr. Abhandlg. Bd. IX, Heft 1, Leipzig 1907.

Grebe, H. Über das obere Rotliegende, die Trias, Tertiär und Diluvium in der Trierer Gegend. J. Pr. L. f. 1885, Berlin 1886.

— Über Tertiär-Vorkommen zu beiden Seiten des Rheines zwischen Bingen und Lahnstein und weiteres über Talbildung am Rhein, an der Saar und an der Mosel. J. Pr. L. f. 1889, Berlin 1892.

— Bericht über die geologischen Aufnahmen des Jahres 1898 (Blätter Malmedy, Recht, Meyerode). J. Pr. L. für 1898, Berlin 1899.

Gosselet, J. Roches cristallines des Ardennes. Soc. Géol. du Nord. Ann. 7, 1879/80, p. 132—160, Lille 1880.

Heim, A. Der Bergsturz von Elm. Z. D. G. 1882, Berlin 1882.

Hellmann, G. Regenkarte der Provinzen Hessen-Nassau und Rheinland sowie von Hohenzollern und Oberhessen auf Grund zehnjähriger Beobachtung (1893—1902), Berlin 1903.

Höfle, J. Die Moore der bayrischen Hochebene als Folgeerscheinung der Eiszeit. Diss. München, München 1909.

Holzapfel, E. Die Lagerungsverhältnisse des Devons zwischen Roer- und Vichttal. V. N. V. 1883, Bonn 1883.

— Die Mollusken der Aachener Kreide. Palaeontographica 1887—89.

— Das Rheintal von Bingerbrück bis Lahnstein. Abhandlgn. Kgl. Pr. Geol. L.-A., N. F., G. 15, Berlin 1893.

Holzapfel, E. Die kambrischen und ältesten Devonschichten der Gegend von Aachen. J. Pr. L. 1898, Berlin 1899.

— Das Diluvium der Gegend von Aachen. J. Pr. L. f. 1903, Berlin 1907.

— Bericht über die wissenschaftlichen Ergebnisse der geologischen Aufnahmen im Jahre 1903 auf den Blättern Aachen, Stolberg, Lendersdorf, Eschweiler, Herzogenrath. J. Pr. L. f. 1904, Berlin 1907.

— Über die neueren Beobachtungen in den metamorphen Gebieten der Ardennen. Neues Jahrbuch für Mineralogie usw. 1909, I, S. 108, Stuttgart 1909.

Horen, van. Note succincte sur quelques points rélatifs à la géologie des environs de Tirlemont. Bull. Acad. roy. de Belgique (2) XXV, Bruxelles 1868.

Howe, E. Landslides in the San Juan Mountains, Colorado, including a consideraton of their causes and their classification. U. S. G. S. Professional Paper 67, Washington 1909.

Huber, A. Beiträge zur Kenntnis der Glazialerscheinungen im südlichen Schwarzwald. Neues Jahrbuch für Mineralogie usw., Beil.-Bd. XXI, Stuttgart 1905.

Jaeger, F. Über Oberflächengestaltung im Odenwald. Inaug.-Diss. Heidelberg, Stuttgart 1904.

Kaiser, E. Die Ausbildung des Rheintales zwischen Neuwieder Becken und Bonn-Kölner Bucht. Verh. d. XIV. Deutschen Geographentages zu Köln, Berlin 1903.

Kayser, E. Studien aus dem Gebiete des rheinischen Devons. I. Das Devon der Gegend von Aachen. Z. D. G. 1870, Berlin 1870.

— Studien aus dem Gebiete des rheinischen Devons. II. Die Devonbildungen der Eifel. Z. D. G. 1871, Berlin 1871.

— Beiträge zur Beurteilung der Frage einer einstmaligen Vergletscherung des Brockengebietes. J. Pr. L. für 1890, Berlin 1892.

— Lehrbuch der Geologie. I. Teil: Allgemeine Geologie. 3. Auflage, Stuttgart 1909. II. Teil: Geologische Formationskunde. 3. Auflage, Stuttgart 1908.

Kellen, A. Malmedy und die preußische Wallonie. Essen 1897.

Kinkelin, F. Die Tertiär- und Diluvialbildungen des Untermaintales, der Wetterau und des Südabhanges des Taunus, Abh. Kgl. Pr. Geol. Landesanstalt 1892, Berlin.

Koch, C. Erläuterungen zu Blatt Eltville der geologischen Spezialkarte von Preußen und der benachbarten Bundesstaaten, Berlin 1880.

Kurtz, E. Geologische Beobachtungen über die Bildung des Rurtales. Düren 1906.

— Beziehungen zwischen Rur, Maas und Rhein zur Diluvialzeit. Düren 1909.

Lapparent, de. Sur l'Aachénien. Bull. de la Soc. géol. de France 3. sér., II, 1873/74, Paris 1894, p. 688.

Lasaulx, v. Der Granit unter dem Kambrium des Hohen Venn. V. N. V. 1881, Bonn 1881.

Leppla, A. Über Schuttbildungen im Bereich des Taunusquarzits innerhalb der Blätter Morscheid, Oberstein und Buhlenberg. J. Pr. L. f. 1894, Berlin 1895.

— Zur Geologie des linksrheinischen Schiefergebirges. J. Pr. L. f. 1895, Berlin 1896.

— Erläuterungen zur geologischen Spezialkarte von Preußen und den Thüringischen Staaten. Blatt Buhlenberg, Berlin 1908, Blatt Morscheid, Berlin 1908, Blatt Oberstein, Berlin 1908.

Lepsius, R. Geologie von Deutschland und den angrenzenden Gebieten. I. Teil: Das westliche und südliche Deutschland, Stuttgart 1892.

— Die Moränen am Taunusrand. Notizblatt d. Vereins f. Erdkunde u. d. Großh. geol. Landesanstalt zu Darmstadt f. 1908, Darmstadt 1908.

— Über den Zusammenhang zwischen den tiefen Quellen und den großen Gebirgsüberschiebungen. Notizblatt d. Vereins f. Erdkunde u. d. Großh. geol. Landesanstalt zu Darmstadt f. 1909, Darmstadt 1909.

Lohest, Stainier, Fourmarier. Compte rendu de la session extraordinaire de la Soc. Géol. de Belgique, tenue à Eupen et à Bastogne les 29, 30 et 31 août et le 1, 2 u. 3 septembre 1908. B. S. B. tome XXII, 1908, Bruxelles 1909, Proc.-Verb. p. 461.

Loß, F. Zur Hydographie des Westerwaldes. Inaug.-Diss., Gießen 1904.

Lossen, K. A. Geognostische Beschreibung der linksrheinischen Fortsetzung des Taunus. Z. D. G. 1867, Berlin 1867.

— Über den Granit vom Hohen Venn. Z. D. G. 1885, Berlin 1885.

— und F. Wahnschaffe. Beiträge zur Beurteilung der Frage nach der einstigen Vergletscherung des Brockengebietes. J. Pr. L. f. 1889, Berlin 1892.

Lucerna, R. Die Eiszeit auf Korsika und das Verhalten der exogenen Naturkräfte seit dem Ende der Diluvialzeit. Abh. d. K. K. Geograph. Ges. in Wien, IX. Bd., 1910, Nr. 1.

Malaise, C. Roches usées avec cannellures de la vallée de la Grande Geethe. Bull. Acad. roy. de Belgique, 2. sér., XXVII, 1879.

— Documents paléontologiques rélatifs au terrain cambrien de l'Ardenne. Bull. d. l'Acad. roy. de Belgique 3. sér., II, No. 8, 1881.

Mayr, M. Morphologie des Böhmer Waldes. Landeskundl. Forschungen, herausgeg. von der Geogr. Ges. in München, Heft 8, München 1910.

Meyer, F. Zur Kenntnis des Hunsrück. Forschungen zur Deutschen Landes- u. Volkskunde XI, Nr. 3, Stuttgart 1898.

Mohr, F. Entstehung des Torfes auf dem Hohen Venn. S. N. G. 1869, S. 171, Bonn 1869.

Mordziol, C. Die geologischen Grundlagen der jungtertiären und diluvialen Entwicklungsgeschichte des Rheinischen Schiefergebirges. Geologische Rundschau I, 6, Leipzig 1910.

Münch, C. Über die Erosionstäler im unteren Moselgebiet. Inaug.-Diss. Gießen, Darmstadt 1905.

Munck, E. de. Les silex crétacés de la Haute-Ardenne belge et les silex crétacés et les Eolithes du Hohe Venn prussien. B. S. B. tome XXII, 1908, Bruxelles 1909, Proc.-Verbaux p. 307.

— Réponse à M. A. Renier (Discussion rélative aux silex crétacés du Hohe Venn prussien). B. S. B. tome XXII, 1908, Bruxelles 1909, p. 363.

Oestreich, K. Studien über Oberflächengestalt des Rheinischen Schiefergebirges. Petermanns geogr. Mitteilungen 1908, Gotha.

— Geologische u. geomorphologische Terrassenstudien. Z. D. G. 1909, Monatsberichte p. 157, Berlin 1909.

Partsch, J. Die Gletscher der Vorzeit in den Karpathen und den Mittelgebirgen Deutschlands. Breslau 1882.

— Die Vergletscherung des Riesengebirges zur Eiszeit. Forschungen z. Deutschen Landes- u. Volkskunde VIII, 2, Stuttgart 1894.

Penck, A. Das Deutsche Reich in: Kirchhoff und Penck, Unser Wissen von der Erde, II, 1, Leipzig 1887.

— Über Durchbruchstäler. Neues Jahrbuch für Mineralogie usw., 1890, I.

— Morphologie der Erdoberfläche. Stuttgart 1894.

— und E. Brückner. Die Alpen im Eiszeitalter. Leipzig 1909.

Philipp, E. Über Glazialerscheinungen in der Rhön. Zeitschrift f. Gletscherkunde 3, 1908/09, Berlin 1909.

Philippson, A. Entwicklungsgeschichte des Rhein. Schiefergebirges. S. N. G. 1899, Bonn 1899, p. 48.
— Zur Morphologie des Rheinischen Schiefergebirges. Verhandlungen des XIV. Deutschen Geographentages zu Köln 1903, Berlin 1903.
Pohlig, H. Die Eiszeit in den Rheinlanden. Z. D. G. 1905, Berlin 1905.
— Eine alte Mündung der Maas bei Bonn. Z. D. G. 1906, Berlin 1906.
— Eiszeit und Urgeschichte des Menschen. Leipzig 1907.
Polis, P. Die Niederschlagsverhältnisse der mittleren Rheinprovinz und der Nachbargebiete. Forschungen z. Deutschen Landes- und Volkskunde XII, 1, Stuttgart 1899.
— Die klimatischen Verhältnisse der Rheinprovinz. Verhandl. des XIV. Deutschen Geographentages zu Köln im Jahre 1903, Berlin 1903.
— Nordeifel und Venn. Aachen 1905.
Rehm, H. Die Eifel.
— Die Westeifel. Prüm 1889.
— Das Kylltal in der Eifel. Prüm 1889.
Reinach, A. v. Über die Diluvialablagerungen im unteren Maintal. Z. D. G. 46, 1896, Berlin 1896, p. 221.
— Über Gebirgsbau und Stratigraphie des Taunus. Bericht über die wissenschaftlichen Ergebnisse der Aufnahmen in den Jahren 1901 und 1902. J. Pr. L. XXIII, 1902, Berlin 1905, p. 596.
Renier, A. A propos de la communication de M. E. de Munck sur les silex crétacés du Hohe Venn prussien. B. S. B. tome XXII, 1908, Bruxelles 1909, Proc.-Verb. p. 326.
— Exposé complémentaire des observations de M. Holzapfel. B. S. B. tome XXII, 1908, Bruxelles 1909, Proc.-Verb. p. 364.
Richter, E. Geomorphologische Untersuchungen in den Hochalpen. Petermanns Mitteilungen, Erg.-H. 132, 1900.
Rutot, A. Quelques observations à propos de la discussion rélative aux silex crétacés du Hohe Venn prussien. B. S. B. tome XXIII, 1909, Bruxelles 1909, Proc.-Verb. p. 5.
Salisbury, R. D., und W. W. Atwood. The Interpretation of Topographic Maps. U. S. G. S. Professional Paper 60, Washington 1908.
Schneider, K. Studien über Talbildung aus der Vordereifel. Inaug.-Diss. Bonn, Berlin 1883.
Sievers, W. Zur Kenntnis des Taunus. Forschungen zur Deutschen Landes- u. Volkskunde V, Nr. 5, Stuttgart 1891.

Simoens, G. Sur une roche présentant des stries pseudo-glaciaires en Condroz. B. S. B. XIII, 1899, Bruxelles 1900, Pr.-Verb. p. 222.

Stainier, X. Stries pseudo-glaciaires en Belgique. B. S. B. X, 1896, Bruxelles 1896, Proc.-Verb. p. 212.

Stamm, K. Schuttbewegungen. Geol. Rundschau II, 3, Leipzig 1911.

Steinmann, G. Über die Gliederung des Pleistocäns im badischen Oberlande. Mitteilungen der Großh. Bad. Geol. L.-A. 1893, II. Bd., Heidelberg 1893.

— Die Spuren der letzten Eiszeit im hohen Schwarzwalde. Universitätsfestschrift, Freiburg 1896.

— Die Entwicklung des Diluviums in Südwestdeutschland. Z. D. G. 1898, Berlin 1898.

— Die Bildungen der letzten Eiszeit im Bereiche des alten Wutachgebietes. Bericht d. Oberrh. geol. Ver. 35, 1902.

— Über das Diluvium am Rodderberge. S. N. G. 1906, Bonn 1906.

— Die Eiszeit und der vorgeschichtliche Mensch. Leipzig 1910.

Stürtz, B. Das Rheindiluvium talwärts von Bingerbrück. V. N. V. 1907, Bonn 1907.

Voigt, W. Die Ursachen des Aussterbens von Planaria alpina im Hunsrück und im Hohen Venn. V. N.V. 62, 1905, Bonn 1906.

Tschernyschew. Guide des excursions du VII. Congrès géologique international. St. Petersburg 1897, Vol. III, p. 28, 29.

Werth, E. Das Eiszeitalter. Leipzig 1909.

Wichmann, A. Over Ardennengesteenten in het Nederlandsche diluvium benoorden den Rijn. Academie van Wetenschappen, Verslagen van de Vergaderingen der Wis- en Natuurk. Deel XIV, 1906, Amsterdam, p. 445.

Wirtgen, Ph. Über die Vegetation der hohen und der vulkanischen Eifel (mit geognost. Notizen). V. N. V. 22, 1865, Bonn 1865, p. 63.

Tafelerklärung.

Tafel I.

Fig. 1: Aufschluß in der fluvioglacialen Niederterrasse des Reichensteiner Baches.
Fig. 2: Aufschluß im Steinstrom von Reichenstein.
Fig. 3: Blick auf den Steinstrom von Reichenstein.
Fig. 4: Quarzitschutt über Tertiär auf der Höhe des Venns zwischen Montjoie und Ternell.
Länge des Hammerstieles = 0,5 m

Tafel II.

Karte 1: Steinstromablagerungen bei Reichenstein.
Karte 2: Steinstromablagerungen am Baychon-Bache.

UNIVERSITY OF ILLINOIS LIBRARY

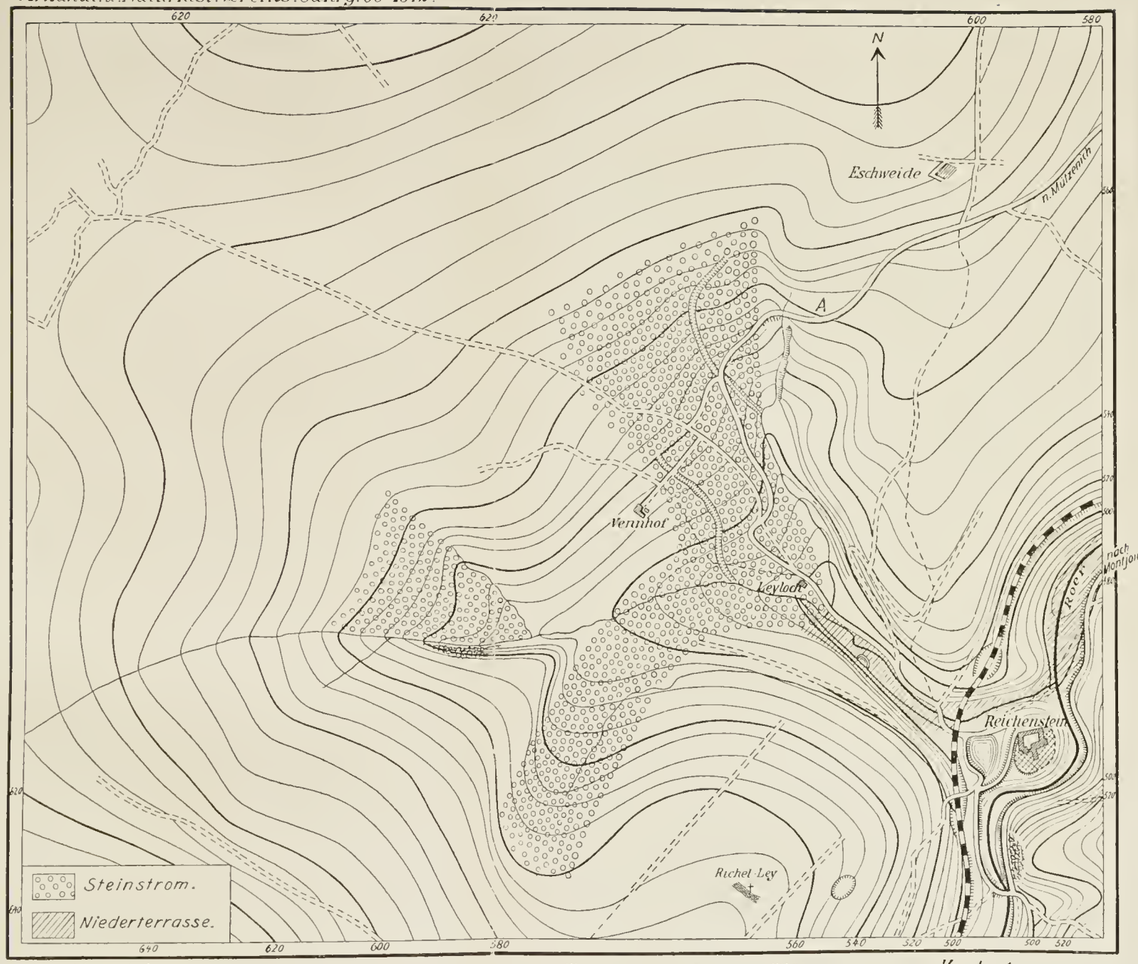
Fig. 1.

Fig. 2.

Fig. 3.

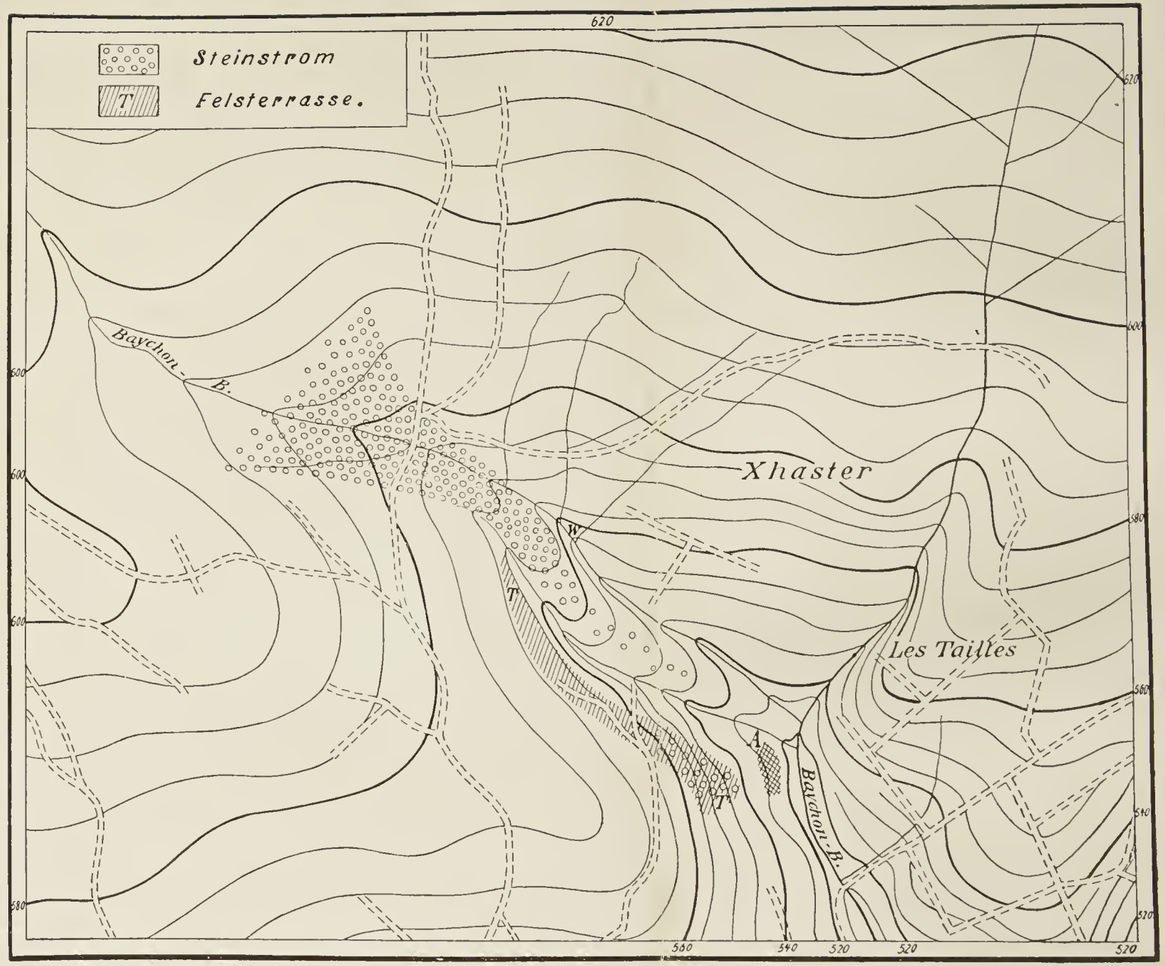
Fig. 4.

UNIVERSITY OF ILLINOIS LIBRARY



Massstab 1:15 000.

Karte 1



Massstab, 1:10 000

Karte 2

Die geologischen Verhältnisse der weiteren Umgebung von Dortmund auf Grund der neuen geologischen Spezialkarten.

Von

R. Bärtling.

Alle geologischen Beobachtungen, die draußen in der Natur über den Aufbau der Erdrinde gesammelt sind, niederzulegen und der Allgemeinheit nutzbar und zugänglich zu machen, ist das Ziel, das die geologischen Landesanstalten neben andern der Allgemeinheit dienenden Aufgaben mit der geologischen Kartenaufnahme verfolgen. Bei jedem, der sich mit der Geologie beschäftigt, wird sich bald die Erkenntnis Bahn brechen, daß eine wirkliche Förderung dieser Wissenschaft weniger durch trockene Stubenarbeit als durch Beobachtungen im Felde in der freien Natur gewonnen werden kann. Gerade im Felde wird man immer schärfer einen Unterschied zwischen Beobachtung und Hypothese machen können, der von ganz besonderem Wert ist, wenn man das Gesehene auf Karten darstellen will. Auch unsere geologischen Karten haben eine lange Entwicklung durchgemacht. Die Methoden der Aufnahme haben sich immer mehr vervollkommnet, namentlich dadurch, daß man schließlich nur das dargestellt hat, was wirklich gesehen wurde. Damit ist der Wert unserer Karten beständig gewachsen. Aber nicht nur die wissenschaftliche Aufnahme hat Fortschritte gemacht, sondern auch die Methoden der Darstellung und der Vervielfälti-

gung. Um die Einheit der gesamten preußischen geologischen Landesaufnahme zu erhalten, sind gerade in den Vervielfältigungsmethoden außerordentlich große Schwierigkeiten zu überwinden, und namentlich die jetzt aus der Umgebung von Dortmund vorliegenden neun Blätter hatten ganz besonders mit solchen Schwierigkeiten zu kämpfen, die den Druck einzelner Blätter sehr lange aufhielten. Seit 1910 liegen uns jedoch die Blätter Dortmund, Witten, Hörde und Kamen fertig vor, und im letzten Jahre konnten diese um weitere fünf Blätter Unna, Menden, Iserlohn, Hohenlimburg und Hagen vermehrt werden. Mit diesen Kartenblättern ist ohne Frage ein gewisser Abschnitt in der geologischen Erforschung der weiteren Umgebung von Dortmund erreicht. Für den Bergmann, den Industriellen, den Landwirt und manchen anderen enthalten die Karten wichtige Tatsachen, die ihnen oft den Weg für neue Unternehmungen und für die gesunde Weiterentwicklung ihres Werkes weisen können. Für Fragen der Wasserversorgung, die für die Kommunal- und Staatsbehörden von großem Interesse sind, für Eisenbahn- und Tiefbauanlagen enthalten die Karten vieles, daß sie schon oft als Grundlage für weitere wichtige Untersuchungen benutzt werden konnten. Aber auch für die große Anzahl von Naturfreunden, die nicht materiell interessiert sind, wird die neue Karte manche Anregung bieten und für die Beschäftigung mit der Geologie der Heimat die Wege ebnen. Erleichtert wird für jeden, der mit den geologischen Karten der preußischen Landesaufnahme noch nicht vertraut ist, die Benutzung dadurch, daß jeder Karte ein mehrere Bogen starkes Heft Erläuterungen beigegeben ist, in denen das Wissenswerte zu einer kurzen geologischen Beschreibung zusammengestellt ist. Für die carbonischen Blätter wird außerdem noch eine Flözkarte beigefügt.

Auf den hier in Frage kommenden Kartenblättern sind folgende Formationen dargestellt: Mitteldevon, Oberdevon, Culm, Flözleeres, Produktives Carbon, Obere Kreide, fragliches Pliocän, Diluvium und Alluvium.

Auf den komplizierten Aufbau des Mitteldevons, besonders des Lenneschiefers möchte ich an dieser Stelle nicht eingehen, da er uns zu weit führen würde. Seine Schichten setzen bekanntlich den weitaus größten Teil des nördlichen Sauerlandes zusammen. Eine Behandlung dieser Gebirgsstufe würde also weit über den Rahmen des hier zur Verfügung stehenden Raumes hinausführen. Auch die oberen Stufen des Devons und die Culmformation seien hier nur kurz gestreift.

Oberdevon und Culm begleiten als schmales, vielfach zerrissenes Band den Nordabfall des Rheinischen Schiefergebirges und lassen sich vom Rhein bis zum Ostrand des Rheinischen Schiefergebirges verfolgen. Auch der noch zum Mitteldevon gehörende Massenkalk, der überall dort, wo er auftritt, infolge der lebhaften Steinbruchindustrie, die er ins Leben gerufen hat, das Landschaftsbild beherrscht, zeigt ein gleiches Verhalten und annähernd gleiches Verbreitungsgebiet. Diese Massenkalke, die Zone des *Stringocephalus Burtini*, gehören noch dem Mitteldevon an und zeichnen sich durch das Vorkommen von riffbildenden Korallen und von Brachiopoden aus, die die Korallenriffe besonders bevorzugen. Wie sein Name sagt, besteht fast die ganze Stufe aus mächtigen, massigen Kalken. In den hangenden Teilen tritt an Stelle dieser massigen Struktur jedoch meistens durch Einlagerung von Mergel- und Schieferbänken eine deutliche Schichtung.

Als Grenzschicht des Mitteldevons nach oben hin ist der sog. „Flinz des Oberen Mitteldevons“ anzusehen. Man versteht darunter schwarze, bituminöse Plattenkalke mit Schieferzwischenlagerungen. Der Gegensatz dieser Schichten gegen den Massenkalk ist sowohl durch die Farbe, wie durch die plattige Ausbildung der Schichten so auffällig, daß die Grenze beider Stufen mit großer Genauigkeit gezogen werden kann. In der Nähe von Dortmund sind die geeignetesten Gebiete, an denen die oberen Schichten des Mitteldevons, die einzelnen Glieder des Oberdevons und des Kulms beobachtet werden können,

die Gegend von Letmathe, das Hönnetal und das Ösetal bei Menden. Am bequemsten von Dortmund zu erreichen ist das Devonprofil von Letmathe, das besonders gut an der von Letmathe nach Norden hin führenden Schwerter Straße aufgeschlossen ist. Alle übrigen Oberdevon- und Kulmprofile unserer Gegend bieten das gleiche Bild, z. B. bei Iserlohn, Öse oder im Hönnetal. Die Besprechung des nächstgelegenen Letmather Profils ermöglicht demnach alle wichtigen Gebirgsglieder zu erwähnen.

Hier liegen über dem Flinz dunkle Ton- und Mergelschiefer mit vereinzelten Mergelbänken, die Tentaculitenschiefer, welche ihrer Fauna nach noch zum Oberen Mitteldevon gehören. Diese Schiefer bilden hier die Grenze gegen das Untere Oberdevon, das an dieser Stelle mit den Prolecanitenschiefern beginnt. Diese Stufe ist bei Letmathe nicht gut aufgeschlossen. Dagegen zeigt sich die nächst höhere Stufe des Flinzes des Unteren Oberdevons wieder sehr deutlich im Straßengraben der Schwerter Straße gut, bevor man den Ort Letmathe verläßt. Dieser Flinz zeigt die gleiche Ausbildung wie der des Oberen Mitteldevons; er ist jedoch durch seine stratigraphische Stellung und seinen Fossilinhalt verschieden.

Die Büdesheimer Schiefer, die diese Stufe überlagern, sind weiter oberhalb im gleichen Straßengraben aufgeschlossen, sind jedoch nicht immer gut sichtbar. Infolge ihrer Weichheit ist diese Zone fast überall eingeebnet und bietet nur wenige gute Aufschlüsse im Gegensatz zu den nächst höheren Stufen des Oberdevons, die wegen ihrer Widerstandsfähigkeit als langgestreckte Bergzüge hervortreten.

Den ersten Bergzug nördlich von Letmathe bildet ein harter, grauer, splittriger Kalk, der sog. Östricher Kalk. Diese Stufe wird wegen ihrer Fossilführung als die obere Grenze des Unteren Oberdevons angesehen. Die drei hierüber folgenden Stufen, die bereits zum Oberen Oberdevon gehören, die Horizonte der vorwiegenden grauen und schwarzen Schiefer und der sandigen

Schiefer, bilden im Gegensatz zum Östricher Kalk eine im Streichen der Schichten verlaufende Senke; dagegen ragen die darüber folgenden Plattensandsteine wieder als scharfer Bergrücken auf. In der Ziegelei nördlich von Letmathe sind diese Plattensandsteine ausgezeichnet aufgeschlossen, und von diesem Punkte an bietet das Tal des Flehmer Baches ein lückenloses Profil bis zu den Grenzschichten des flözleeren Obercarbons. Durch Farbenunterschiede und häufigen Wechsel in der petrographischen Beschaffenheit ist gerade dieses Profil des Oberdevons und die Stufen der Culmformation überaus abwechslungsreich und interessant. Über den grauen Plattensandsteinen folgen rote und grüne Cypridinenschiefer, welche von rotem und grünem Kalkknotenschiefer und Knotenkalken überlagert werden. Den Abschluß des Oberdevons bildet hier der Wocklumer Kalk, der aus einer Wechsellagerung von grauem und rotem Mergelschiefer mit knolligen Kalken besteht.

Sehr scharf ist die Grenze dieser Stufen gegen die Culmformation ausgebildet. Diese beginnt mit den tiefschwarzen liegenden Alaunschiefern, welche sich gegen die grauen Mergelschiefer des Oberen Oberdevons deutlich abheben. Die hierüber folgenden Stufen des Culms, Zone der vorwiegenden Lydite, Horizont der vorwiegenden Kieselkalke, Horizont der vorwiegenden Plattenkalke und hangende Ton- und Alaunschiefer des Culms finden sich sämtlich gut an der Straße in Steinbrüchen aufgeschlossen. Die Culmplattenkalke führen in zwei Horizonten reichlich Versteinerungen. Namentlich fanden sich *Glyphioceras sphaericum* Mart. und *Glyphioceras crenistria* Phill. Ein versteinerungsführender Horizont bildet die Grenze gegen die Zone der Kieselkalke; ein zweiter, der auch von Crinoidenbänken begleitet wird, tritt nahe der oberen Grenze dieser Zone auf. Die einzelnen Stufen des Culms lassen sich im Gelände leicht verfolgen, da die weichen Ton- und Alaunschiefer breite Senken bilden, während die dazwischen liegenden Zonen als hohe Berg-

rücken aufragen. Die höchsten Erhebungen bilden hiervon meistens die Plattenkalke. Da unsere Culmschichten auch sehr häufig von Querverwerfungen zerrissen und verschoben sind, so entsteht durch diese starke Gliederung der Oberfläche ein überaus reizvolles Landschaftsbild mit stets wechselnden Bergformen.

Weiter im Westen tritt in der Gegend von Velbert, Heiligenhaus und Ratingen der Kohlenkalk an die Stelle des Culms. Er kommt für die Umgebung Dortmunds kaum noch in Frage, da seine östliche Grenze bereits in der Gegend von Neviges erreicht wird.

Dem bunten Wechsel der Stufen des Oberdevons und Culms steht die außerordentliche Eintönigkeit des flözleeren Carbons gegenüber. Auch diese Zone begleitet den ganzen Nordabfall des Sauerlandes und taucht im Norden unter die jungen Bildungen des Münsterlandes, insbesondere die Kreide des Haarstrangs unter.

Die Formation des flözleeren Carbons wird für gewöhnlich abgekürzt nur als „das Flözleere“ bezeichnet. In der älteren Literatur findet man hierfür für gewöhnlich den Namen „der Flözleere“, eine Abkürzung aus „der flözleere Sandstein“. Diese Abkürzung ist nicht praktisch, da wir in Westfalen die Formation keineswegs als Sandstein ausgebildet haben.

In anderen Gegenden, wie z. B. im entsprechenden englischen Milstone Gritt, treten die Sandsteine gegen die Schiefer bedeutend hervor. Das gleiche gilt von Äquivalenten dieser Formationen in den östlichen Nachbarländern, wo das Flözleere durch den sog. Golonoger Sandstein vertreten wird. Bei uns treten aber die Sandsteine so sehr zurück, daß wir den Namen „der flözleere Sandstein“ nicht anwenden dürfen, wenn wir Verwechselungen und irrtümliche Auffassungen verhüten wollen. Die geologische Landesanstalt pflegt aus diesem Grunde nach dem Vorschlage von P. Krusch stets den Ausdruck „das Flözleere“ anzuwenden. — „Das Flözleere“ setzt sich, wie alle im Aufbau der vorliegenden geologischen Karte

beteiligten Formationen, lediglich aus Sedimentgesteinen zusammen. Gesteine eruptiven Ursprungs finden wir in diesen Formationen nicht; sie sind dagegen im Mitteldevon des Sauerlandes in Gestalt von Diabasen, Lamprophyren und ähnlichem Gestein zu beobachten.

Im flözleeren Carbon läßt sich eine Dreiteilung beobachten, und zwar folgen übereinander zuunterst eine mächtige Zone, in welcher die Grauwacken vorherrschen und die Schiefertone zurücktreten. Über dieser folgt eine Zone, vorwiegend aus Schiefertonen bestehend, aber reichlich mit Sandsteinablagerungen durchsetzt, und das letzte Glied bildet eine Zone, die fast aus weichen Schiefertonen besteht, die nur wenige Einlagerungen von mürben, erdigen Sandsteinen und Toneisensteinbänken enthalten. Gesteine dieser Zone werden vielfach in Ziegeleigruben abgebaut, z. B. bei Herdecke-Vorhalle, bei Dahl, westlich von Volmarstein, bei Langschede, Fröndenberg usw. Man könnte diese Zone daher, um sie nach ihrem Gestein zu charakterisieren, als „die Zone der Ziegelschiefer“ bezeichnen. Sie führt an verschiedenen Stellen Versteinerungen, und zwar vorwiegend solche, die denen des Produktiven Carbons sehr nahe verwandt sind. Auch die Flora, welche wir versteinert in diesen Schichten vorfinden, schließt sich enger an die des Produktiven Carbons an, als an die dürftigen Pflanzenreste, die uns aus den älteren Formationen bekannt geworden sind.

Oft sind die tieferen Teile des Flözleeren, in denen die Grauwacken vorherrschten, den Culmgrauwacken des Harzes und Mitteldeutschlands sehr ähnlich, so daß immer wieder der Gedanke auftauchte, daß auch hier ein Teil dieser Grauwacken zum Culm gehören müßte. Im letzten Winter gelang es jedoch W. Hencke mit Hilfe einer früher bei Iserlohn aufgesammelten Goniatitenfauna aus der Grauwackenzone des Flözleeren nachzuweisen, daß diese Schichten ohne Frage zum Obercarbon zu stellen sind.

Nicht selten findet man auch schwache Einlagerungen von Steinkohle im Flözleeren. Diese haben aber

wirtschaftlich nicht die geringste Bedeutung. Vor etwa 2 bis $2^1/_2$ Jahren lief durch die Zeitungen die Nachricht von einem unerwarteten bedeutenden Steinkohlenfund bei Hennen an der Bahnstrecke Schwerte-Iserlohn. Ich hatte seinerzeit Gelegenheit, diesen Fund sogleich nach seinem Bekanntwerden zu untersuchen, und erfuhr bei meinem Besuch, daß statt $1^1/_2$ m Kohle nur $1^1/_2$ cm Kohle gefunden waren, daß dieses Streifchen nur so geringe Ausdehnung hatte, daß es zurzeit meines Besuches bereits „vollständig abgebaut" war. Reste dieser Kohlen wurden aber in der geologischen Landesanstalt untersucht, und es stellte sich heraus, daß sie nur einen Gasgehalt von $5^0/_0$ besitzen.

Die Schichten des Flözleeren sind ursprünglich annähernd horizontal abgelagert. Diese horizontale Lagerung haben sie jedoch nicht mehr beibehalten, sondern sie sind gestört, gefaltet und aufgerichtet. Die Faltung kam durch einen seitlichen Druck zustande. Die größten Falten entstanden, wo der Druck ausgeübt wird; sie nehmen allmählich von der Seite, aus der der Druck kam, nach außen hin ab. Demnach kam der Druck, der die Faltung veranlaßte, zweifellos von Süden; denn die Faltung des Steinkohlengebirges und des davorgelagerten älteren Gebirges ist im Süden am stärksten und nimmt ganz allmählich nach Norden hin ab. Die steilen Falten am Rand des Sauerlandes, die oft übereinander weggeschoben sind, werden nach Norden hin immer ruhiger und ruhiger und klingen allmählich in ganz sanfte Wellen aus. In den nördlichsten Bohrungen, welche in den letzten Jahren niedergebracht sind, liegt das Steinkohlengebirge fast vollkommen horizontal. Ebenso sicher läßt sich das Alter der Falten feststellen. Die Schichten wurden zu einer Zeit gefaltet, als die Ablagerungen der Kreideformation noch nicht da waren; denn diese wurden von der Faltung nicht mehr berührt. Dieses Verhältnis läßt sich bereits in unmittelbarer Nähe der Stadt Dortmund beobachten. Gehen wir aber weiter nach Norden, so sehen wir, daß sich zwischen der Kreide- und dem Steinkohlengebirge auch Ablagerungen

der Trias und des Zechsteins einstellen. Auch diese bleiben unberührt von der Faltung und haben bereits einen Teil des Carbons bei ihrer Bildung zerstört. Die Faltung ist also auch älter als der Zechstein. Da die jüngsten Schichten des Produktiven Carbons mitgefaltet sind, so folgt daraus, daß die Faltung am Schluß der Carbonzeit stattfand oder in die Zeit des Rotliegenden fiel, bei Beginn der Zechsteinperiode aber bereits vollendet war.

Das Flözleere wird überlagert vom Produktiven Carbon. Beide Formationen hängen eng zusammen, weisen aber bedeutende Unterschiede auf. Das Produktive Carbon ist wirtschaftlich von außerordentlicher Bedeutung. Die wirtschaftliche Bedeutung ist so groß und so bekannt, daß ich nicht weiter darauf hinzuweisen brauche. Für den Geologen war es von Wichtigkeit, diese Formation in einwandfreier Weise von dem darunterliegenden Flözleeren abzugrenzen. In älterer Zeit betrachtete man als unterste Grenze des Produktiven Karbons das tiefste Steinkohlenflöz. Eine solche Grenze ist jedoch für die geologische Kartenaufnahme nicht zu gebrauchen, da das Flöz nur immer mit Unterbrechungen im Felde zu verfolgen ist. Dagegen erwies sich jedoch eine Abgrenzung nach anderen Gesichtspunkten als leichter durchführbar. In dem Steinkohlengebirge eingelagert finden sich eine große Anzahl von Sandsteinbänken, die als „Werksandstein“ bezeichnet werden. Diese Sandsteinbänke (der bekannte Ruhrsandstein) fehlen im Flözleeren vollständig. Sie sind eine Eigentümlichkeit des Produktiven Carbons, und es lag daher nahe, Produktives Carbon und Flözleeres nach diesen Sandsteinbänken zu trennen, und so wurde dann nach dem Vorschlage von P. Krusch als Grenze beider Formationen die unterste Werksandsteinbank aufgefaßt. Diese Grenze bietet den außerordentlich großen Vorteil, daß sie im Gelände leicht zu verfolgen ist. Infolge des Härteunterschiedes bilden die Sandsteinbänke bei der Verwitterung Bergrücken und Terrainkanten. Außerdem markieren sie sich durch den Verwitterungs-

schutt an der Oberfläche. Es wird jedem bekannt sein, der das Ardeygebirge durchwandert, daß er gerade auf den Höhen der Berge oder an solchen Stellen, wo am Bergabhang Änderungen des Gefälles oder ähnliches eintreten, Streifen antrifft, die ganz mit eckigen Sandsteinbruchstücken bedeckt sind. Diese Berge sind also weiter nichts, als die herausgewitterten Werksandsteinbänke des Produktiven Carbons, in deren Schutz am Bergabhang auch noch die weichen Schiefertone erhalten geblieben sind.

Da nun bei der untersten Werksandsteinbank die Unterschiede der Oberflächenformen zwischen dem an Sandsteinbänken reichen untersten Produktiven Carbon und dem aus nur mürben Schiefertonen bestehenden Oberen Flözleeren besonders große sind, so markiert sich naturgemäß diese Grenze auch mit außerordentlicher Klarheit in der Natur. Überall bildet sie einen schroffen Bergrücken, der sich gegen die sanften, durch Flußterrassen oft eingeebneten Flächen des Oberen Flözleeren stark abhebt. Diese Grenze verläuft von der Herzkämper Mulde über Haßlinghausen, Silschede, Volmarstein, Wetter; sie markiert sich dann ganz besonders scharf am Kaisberg, an der Hohensyburg, beim Freischütz und am Keller. Von der früheren Grenze ist diese neue von der geologischen Landesanstalt angenommene Abgrenzung nur wenig verschieden; sie ist nur um etwa 50 m verschoben. Daß sie auch zweifellos die naturgemäßere ist, ergibt sich daraus, daß an ihr nicht nur ein Wechsel in der Flözführung durch die petrographische Beschaffenheit mächtiger Schichtenkomplexe, sondern vor allem auch im Landschaftsbilde eintritt.

Das wichtigste Glied des Produktiven Carbons sind zweifellos die Kohlenflöze. Diese können wir an der Oberfläche nicht verfolgen, nur in seltenen Fällen findet man ein Flöz auf kurze Strecken an den Talgehängen aufgeschlossen. Es mußte darauf verzichtet werden, das Ausgehende der Flöze auf der Karte zur Darstellung zu bringen, und es wurden aus diesem Grunde lediglich die Werksandsteinbänke zur Darstellung gebracht, die sich,

UNIVERSITY OF ILLINOIS LIBRARY
NOV 1 2 1901

wie ja erwähnt, leicht an der Oberfläche verfolgen lassen. Da nun ihre Lage zu den Steinkohlenflözen stets bekannt ist, so sind durch Festlegung dieser Sandsteinbänke auch die wichtigsten Steinkohlenflöze identifiziert. Ebenso wie bei dem Flözleeren sind auch im Produktiven Carbon die Schichten nicht mehr in ihrer horizontalen Stellung geblieben sondern aufgerichtet, gefaltet und mannigfach zerrissen. Alle diese Störungen sind aber nicht mehr so unregelmäßig wie im Flözleeren, sondern sie sind bereits ruhiger und regelmäßiger. Wir können eine Anzahl von Hauptsätteln und -Mulden unterscheiden, die wir auf eine Entfernung von 50 bis 60 km weit verfolgen können. Die Hauptmulden sind aber immer noch keine einheitlichen, regelmäßig gebauten Wannen, sondern sie sind wiederum durch eine große Zahl von Spezialfalten zerrissen. Auch diese lassen sich oft auf viele Kilometer Entfernung verfolgen, selbst wenn sie nur eine Breite von 100 m besitzen.

Die wichtigsten Mulden sind natürlich nach Orten am Südrande des Beckens benannt, ihre Namen stammen also aus einer Gegend, von der die Kenntnisse unseres Steinkohlengebirges ihren Ausgang nahmen. Von Süden nach Norden unterscheidet man Wittener, Bochumer, Essener oder Stoppenberger, Emscher- und Lippemulde. Die einzelnen Mulden werden durch große Sättel getrennt, die ebenfalls mit Lokalnamen benannt werden. Der südlichste ist der „Stockumer Hauptsattel", außerdem sind der „Wattenscheider", der „Gelsenkirchener" und der „Gladbecker Hauptsattel" bekannt. Vielfach spricht man auch noch von einem „Norddorstener Sattel", dessen Natur aber sehr problematisch ist.

Außer der Faltung spielen für die Tektonik des Carbons die Verwerfungen eine große Rolle. Sehr häufig sind es einfache Querverwerfungen. Diese entstehen in der Weise, daß infolge der Spannung des Gesteins ein einfacher Riß entsteht, an dem eine Gebirgsscholle niedersinkt. Seltener sind die Seitenverschiebungen, die dadurch zustande kommen, daß an solchen Sprüngen

die beiden Gebirgsschollen horizontal gegeneinander verschoben werden. Solche Seitenverschiebungen gibt die geologische Karte von Dortmund mehrfach an.

Eine außerordentlich wichtige Art von Störungen sind endlich die Überschiebungen. Diese entstehen dadurch, daß bei der Faltung die Elastizitätsgrenze der Schichten überschritten wurde. Es kam dann an einer beliebigen Stelle zum Bruch, und die eine Gebirgsscholle wurde über die andere hinweggeschoben. Naturgemäß bildete sich diese Art von Störungen in der Periode, als die Faltung des Gebirges noch nicht abgeschlossen war. Dieses folgt besonders auch daraus, daß die Überschiebungsflächen in vielen Fällen nicht mehr eine Ebene darstellen, sondern wieder selbst gefaltet sind. Der Nachweis solcher gefalteter Überschiebungen ist natürlich keineswegs leicht, er gehört oft zu den schwierigsten Problemen, die dem Geologen in unserem Gebiet begegnen können.

Wenn auch das Ausgehende der Steinkohlenflöze auf den Karten nicht zur Darstellung gebracht werden konnte, so durfte man doch nicht darauf verzichten, die Lagerungsverhältnisse des Produktiven Carbons in den Teilen darzustellen, wo es von jüngeren Ablagerungen überdeckt und verhüllt wird. Zu diesem Zweck wurde die Flözkarte angefertigt, bei deren Konstruktion alles benutzt wurde, was an amtlichem Material und an geologischen Beobachtungen zur Verfügung stand. Man konnte die Flözkarte natürlich nicht auf die Oberfläche beziehen, sondern mußte ein entsprechend tieferes Niveau nehmen. Es hat sich dann als praktisch herausgestellt, den Schnitt der Flöze mit einer horizontalen Ebene zur Darstellung zu bringen, und da es praktisch war, diese Ebene immer gerade durch die wichtigsten Teile des Produktiven Carbons zu legen, so war man gezwungen, dieselbe entsprechend dem Mächtigerwerden des Deckgebirges nach Norden hin in dieser Richtung treppenförmig abzusetzen.

Das Steinkohlengebirge geht nun nur am südlichsten

Teile des Gebirges ohne eine Decke von jüngeren Schichten zutage aus. In dem weitaus größten Teile des Gebietes wird es überlagert von Schichten der Kreide und des Diluviums. Die Kreide besteht aus Meeresablagerungen, die nach einer Periode, in der das Carbon zum größten Teil mit dem Rheinischen Schiefergebirge als Festland aufragte, in das Gebiet eindrangen. Die vordringende Flut zerstörte durch ihre Brandung Berg und Tal und schuf eine sanft nach Norden geneigte Ebene, die wahrscheinlich später noch einseitig etwas mehr aufgerichtet wurde. Nicht selten läßt sich gerade in der Umgebung von Dortmund beobachten, wie die horizontalen Schichten der Kreide die steilen Falten des Produktiven Carbons glatt abschneiden.

Entsprechend seiner Entstehnng beginnt das älteste Glied unserer Kreide für gewöhnlich mit einem Strandkonglomerat, einer mehr oder weniger verfestigten Lage von Strandgeröllen, von Gesteinen, die in unmittelbarer Nachbarschaft vom Untergrund losgerissen sind und durch die Brandung gerundet und abgeschliffen wurden. Oft sind es riesige Blöcke, manchmal aber auch nur der zu feinem Sand vermahlene Schutt der Gesteine. Ein mächtiges Strandkonglomerat hat z. B. die Zeche Baldur in Dorsten in ihrem Schacht angetroffen; hier lagen Blöcke von reichlich 1 m Durchmesser, die vollkommen abgerundet waren, unmittelbar auf dem Carbon. Dem vordringenden Kreidemeere gelang es anfangs nicht überall, das Carbon vollständig einzuebnen. So entstand eine Landschaft, in der nicht selten von der Brandung gerundete Inseln den flachen Strand überragten.

Das älteste Glied unserer Kreide, das Cenoman, finden wir aus diesem Grunde häufig nur als Ausfüllung der Vertiefungen der Carbonoberfläche, während es nicht selten auf den Sandsteinrücken, die der Brandung etwas mehr Widerstand leisteten, vollkommen fehlt. Erst weiter im Osten, zwischen Bausenhagen und Soest, wo sich das Cenoman auf die leichter zerstörbaren Schichten des

Flözleeren auflagert, wird auch das Cenomanprofil ein vollständiges. Das Cenomanmeer konnte sich hier wegen der geringeren Widerstandsfähigkeit tiefer eingraben, und infolgedessen kamen auch seine Ablagerungen vollständig zum Absatz.

Auch an diesen Stellen beginnt das Cenoman meist mit einem Strandkonglomerat, das fast ganz aus den aus dem flözleeren Carbon ausgewaschenen Toneisensteinbruchstücken besteht. Diese Bildung führt dann den Namen Toneisensteinkonglomerat. Über dem Toneisensteinkonglomerat lassen sich dann noch folgende Stufen unterscheiden: Der Essener Grünsand und die hangenden Cenoman-Mergelkalke mit einer hornsteinführenden Kalkbank an ihrer Basis.

Wo für das Cenoman nicht so günstige Ablagerungsbedingungen vorhanden waren, besteht häufig die ganze Formation aus einem durch Mergel und Kalk zusammengehaltenen Haufwerk kleiner, grüner Körnchen von Glaukonit. Man bezeichnet dann die ganze Formation mit dem Namen Essener Grünsand.

Die Grünsande an und für sich ohne die reiche Fauna des Cenomans sind noch kein Beweis, daß man diese Schichten vor sich hat; denn auch alle höheren Stufen der Oberen Kreide können Gründsande führen. Sie finden sich noch sehr häufig in der nächst höheren Zone, dem Turon, kommen aber auch im Senon noch reichlich vor.

Das Turon besteht aus grauen und weißen Mergeln und Kalken und zeichnet sich durch großen Reichtum an Versteinerungen aus. Ebenso wie in noch höheren Stufen der Kreide, die nördlich von Dortmund im Münsterlande anstehen, wird das Turon nach diesen Versteinerungen gegliedert und in Zonen eingeteilt. Hauptsächlich sind es die Inoceramen, die für die Kreide besonders charakteristisch sind und wegen ihrer Niveaubeständigkeit eine Einteilung in palaeontologisch gut begrenzte Zonen ermöglichen. Man unterscheidet hier in der Gegend von Dortmund (von oben nach unten) folgende Stufen:

Zone des *Inoceramus Cuvieri*,
Zone des *Spondylus spinosus* = Soester Grünsand,
Zone des *Inoceramus Brongniarti* und *Pachydiscus peramplus*,
Zone des Bochumer Grünsandes und
Zone des *Inoceramus labiatus*.

Über diese Stufen und ihren bemerkenswerten faziellen Wechsel innerhalb des Industriebezirks, der auf die Wasserverhältnisse des Deckgebirges über dem Produktiven Carbon von ausschlaggebendem Einfluß ist, soll in einer besonderen Mitteilung auf der Hauptversammlung des Naturhistorischen Vereins in Dortmund vom Verfasser berichtet werden.

Zahlreiche interessante Probleme bietet das Diluvium des Industriebezirks, mit dem auch die Reste des fraglichen Pliocäns in engem Zusammenhange stehen. Das markanteste Ereignis der Diluvialzeit ist das einmalige Vordringen des nordischen Inlandeises bis an den Südrand des Beckens von Münster. Wir befinden uns also bei Dortmund auf der Grenzzone zwischen einem Diluvium hochnordischer Herkunft und den zeitlich entsprechenden Ablagerungen, die sich unter fast normalen Verhältnissen durch Flüsse aus dem südlichen Gebirgslande gebildet haben.

Die Ablagerungen, welche das Inlandeis in der Dortmunder Gegend hinterlassen hat, sind naturgemäß nicht so mannigfach, wie im norddeutschen Flachlande. Es liegt das eben daran, daß nur die letzten Ausläufer bis hierher vordrangen, und daß außerdem die Spuren dieser Vereisung nicht mehr mit solcher Frische erhalten sind als im Ostseegebiet. Man unterscheidet bekanntlich im norddeutschen Flachlande drei Vereisungen, von denen nur eine einzige, und zwar die zweite, bis in dieses Gebiet vorgedrungen ist. Während der letzten Vereisung drang das Inlandeis nicht mehr über die Weser nach Westen hin vor und überschritt also auch den Teutoburger Wald nicht mehr. Seit der zweiten Eiszeit wirkten also alle die Faktoren, die die Erdoberfläche verändern, mit unverminderter Kraft auf die Form

der Glaziallandschaft ein und haben ihre Spuren vielfach verwischen können.

Das wichtigste Glied dieser Ablagerung ist der Geschiebemergel. Es ist das ein Gestein, das als Grundmoräne des Inlandeises entstanden ist. Der Gletscher schleppte an seiner Basis einen zähen Gesteinsbrei mit, der sich aus zerriebenem und zerquetschtem Gestein zusammensetzte. Er enthielt jedoch häufig noch härtere Blöcke, die Geschiebe, welche der Auflösung Widerstand leisteten. Beim Abschmelzen der Eismassen blieb diese Grundmoräne als Geschiebemergel zurück; gleichzeitig lagerten dann aber auch die Schmelzwasser des Eises Sand und Kies ab. Auch Spuren von Endmoränen fehlen in der Dortmunder Gegend nicht. Wir haben bei Langendreer, Langendreerholz und Grabeloh mächtige Kiesberge, in denen die Kiesmassen nach den Bohrversuchen der Gelsenkirchener Bergwerks-Aktiengesellschaft eine Mächtigkeit von 20 m und darüber erreichen. Das Material dieser Kiesmassen ist vorwiegend nordischer Herkunft. Offenbar handelt es sich bei diesen Bergen um die Reste einer Endmoräne, oder wenigstens um eine Bildung, die in unmittelbarer Nähe des Eisrandes unter Mitwirkung des Inlandeises aufgeschüttet wurde.

Von besonderem Interesse ist aber eine im Laufe des letzten Sommers bei Hörde aufgefundene Endmoräne, die sich an der Oberfläche gar nicht zu erkennen gab, sondern vollständig eingeebnet war und unter Lößlehm begraben. Bei der Erweiterung des Güterbahnhofes von Hörde wurden diese Bildungen aufgedeckt, und es zeigte sich, daß sie zum überwiegenden Teil aus riesigen Blöcken von Carbon-Sandsteinen und Carbon-Schiefern aufgebaut waren, die nur durch das Inlandeis aus ihrem Zusammenhang herausgerissen sein konnten und von den nördlich vorgelagerten Carbongebieten hierher geschleppt sind. Dazwischen eingekeilt fanden sich vereinzelte Eruptiv-Gesteine aus dem hohen Norden: Gneis, Granit und Porphyre, ebenfalls von beträchtlicher Größe, die also mit

dem diluvialen Inlandeis die Wanderung vom hohen Norden Europas bis hierher zurückgelegt hatten. Die Blöcke aus dem Carbon-Sandstein erreichten bis zu $1^1/_2$ m Durchmesser, und selbst unter dem Material, das die weite Reise aus der nordischen Heimat hierher gemacht hatte, fanden sich noch Geschiebe von $^1/_2$ m Durchmesser.

An den Schluß der zweiten Eiszeit müssen wir die Entstehung des großen Hellweger Tales verlegen, jener breiten Talniederung, die den Fuß des Haarstranges von Lippstadt an begleitet, um sich hier bei Dortmund dem Emschertal anzuschließen. Dessen erste Anlage aber bereits älter ist; denn schon zur zweiten Eiszeit muß ein Teil des Tales vorhanden gewesen sein, wie Reste von Grundmoränen im Talboden beweisen. Die eigentliche, endgültige Ausräumung ist aber ein Produkt der Schmelzwasser der zurückweichenden zweiten Vereisung. Heute wird dieses Tal nur von ganz unbedeutenden Bächen durchflossen, die niemals imstande sein konnten, eine solche ausgedehnte Talniederung zu schaffen Sie dehnt sich vom Fuß des Haarstranges bis zum Lippetal aus, wird aber von diesem durch eine lange, vielfach unterbrochene Reihe von Inseln geschieden, die ursprünglich einen zusammenhängenden Höhenzug bildeten, in jungdiluvialer Zeit aber zu diesem inselartigen Schwarm von Höhenzügen aufgelöst wurde. Hierzu gehört die Hochfläche von Derne, Hostedde-Grevel und Lanstrop, Berg-Kamen, Bönen usw. bis nach Östinghausen nördlich von Soest. In diesem Tal finden wir überall an der Oberfläche einen gleichmäßigen Lehm, der nach der Tiefe in Mergelsand übergeht, an dessen Stelle weiter im Norden reiner Sand tritt. Diese Ablagerungen sind zum Teil während der letzten Eiszeit in diesem Tal abgelagert. Der Lehm ist, wie das häufige Vorkommen von Lößkonkretionen beweist, ein Äquivalent des weiter im Westen bei Essen in großer Verbreitung auftretenden Lösses, der weiter nach Norden hin in die Talsande übergeht.

Die großen Aufschlüsse des Rhein-Herne-Kanals

haben in den letzten Jahren unsere Kenntnis des Diluviums unseres Gebiets ganz außerordentlich bereichert, zumal da sie eine überaus reiche Fauna an diluvialen Säugetieren und Landschnecken geliefert haben. Die Niederung des Emschertals ist ebenso wie die des Hellweger Tals älter als die zweite Eiszeit. Die Grundmoräne dieser Vereisung zieht sich auch hier an der Nordseite in das Tal hinab und steigt auf der Südseite wieder aus ihm empor, ein Beweis, daß das Tal in seiner ganzen Ausdehnung bereits vorhanden war, als das Inlandeis herannahte und Berg und Tal mit einer gleichmäßigen Decke von jener Grundmoräne überzog. Nach der Eiszeit wurde das Tal durch die Schmelzwassermassen wieder ausgeräumt, und dem zurückweichenden Inlandeise folgte die Einwanderung der großen Säugetiere auf dem Fuße. In der Niederung des Tales müssen ungeheure Herden von jenen Tieren gehaust haben; denn wir finden ihre Spuren noch in so großer Zahl und in so vorzüglicher Erhaltung, daß man nur annehmen kann, daß sie an Ort und Stelle gelebt haben, und daß ihre Knochen vom Wasser nicht lange verfrachtet sind. Neben dem Mammut *(Elephas primigenius)* tritt hier besonders häufig der Riesenhirsch *(Cervus euryceros)* auf, das wollhaarige Nashorn *(Rhinoceros tichorrhinus)*, Rentier, Bär, Wildschwein, Bison *(Bison priscus)*, Urrind *(Bos primigenius)*, zahlreiche Hirscharten usw. Zusammen mit diesen Säugetieren finden sich die ersten Spuren des Menschen, von dem zwar keine Knochen erhalten geblieben sind, wohl aber seine Feuersteinwerkzeuge, die wir mit den Säugetierresten in der gleichen Schicht fanden und die wohl darauf hindeuten, daß der Mensch hier zusammen mit jenen gewaltigen Säugetieren der Vorzeit in stetem Kampf gelebt hat.

Über diesen Schichten, die sich durch das Vorkommen der zahlreichen Säugetiere auszeichnen, finden sich nun auch Schichten, die eine überaus reiche Schneckenfauna enthielten, deren Bearbeitung Herr H. Menzel in Berlin übernommen hatte. Unsere gemeinsamen Unter-

suchungsergebnisse haben wir in einigen Aufsätzen in der Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft[1]) und der Zeitschrift für Ethnologie[2]) niedergelegt. Das Interessanteste an diesen Ergebnissen war, daß Herr Menzel unter den Schnecken zunächst solche Formen feststellen konnte, die auf ein wärmeres Klima schließen lassen; dann stellen sich aber allmählich in den höheren Zonen der schneckenführenden Schichten wieder kälteliebende Formen ein, ein Beweis, daß das Klima wiederum kälter wurde und eine neue, die dritte Eiszeit herannahte, die jedoch nicht bis in dieses Gebiet vordrang, wohl aber hier verändertes Klima und veränderte Sedimentationsbedingungen schuf. In ihre Zeit fällt auch der Absatz der Talsande des Emschertals, die sich ebenfalls noch durch Säugetierreste auszeichnen. Unter diesen finden sich auch Stücke, die deutliche Spuren der Bearbeitung von Menschenhand zeigen. In der Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft konnten wir ein wundervoll erhaltenes Rothirschgeweih abbilden, dessen Sprossen und Stangen von Menschenhand mit primitiven Werkzeugen abgeschnitten sind. Die Fauna dieser Schichten zeigt im übrigen gegen die tieferen Horizonte wenig Änderung. Die großen Säugetiere, namentlich das *Rinoceros*, Auerochse und Urrind fehlen allerdings. Die Hirscharten, darunter auch der Wapiti und eine noch wenig bekannte Hirschart *(Cervus Browni?)* treten in den Vordergrund, und der Mensch hat häufigere und bessere Spuren, namentlich in bearbeiteten Hirschhorngeräten hinterlassen. Aus diesen

---

1) R. Bärtling. Das Diluvium d. niederrh.-westf. Industriebezirks und seine Beziehungen zum Glacialdiluvium. Zeitschr. d. Deutsch. Geol. Ges. 1912 Monatsber. 3. S. 155. — H. Menzel, Über die Quartärfauna des niederrhein.-westfäl. Industriebezirks. Ebenda. S. 177.

2) R. Bärtling. Über das geologische Alter der Funde von Menschenresten und Artefakten im niederrheinisch-westfälischen Industriebezirk. Zeitschr. f. Ethnologie. Berlin 1912. Februarsitzung.

Schichten stammt auch ein höchst eigenartiges Hirschgeweih, das sich mit keiner der lebenden und diluvialen Formen unserer Gegend vereinigen läßt. Diese Hirschart ist vor mehreren Jahrzehnten aber bereits aus fossilführenden Diluvialablagerungen des südlichen Hannover von Struckmann erwähnt und soll auch in England gefunden sein.

Gleichaltrig mit diesen Talsanden ist der Löß, der in großer Verbreitung, namentlich im Westen des Industriebezirks erhalten geblieben ist. Er beginnt an der Basis stets mit sog. Sandlöß, der deutliche Schichtung zeigt und Sandeinlagerungen enthält; seltener finden sich Kieseinlagerungen darin. Dieser Sandlöß enthielt an vielen Stellen eine sehr reiche Fauna von Landschnecken, die ihrem Charakter nach bereits in den Beginn der letzten Vereisung zu stellen sind. Darüber folgt ein ungeschichteter Löß, von zahlreichen Wurzelröhrchen durchzogen, der wahrscheinlich äolischen Ursprungs ist. Dieser geht nach oben in Lößlehm über, der in der Nähe der Oberfläche wieder Bänderung und eine gewisse Schichtung erkennen läßt, die auf sekundäre Umlagerung schließen läßt. Vielfach ist von all diesen Bildungen nur noch der Lößlehm erhalten, der namentlich in der näheren Umgebung von Dortmund die jüngste Schicht auf den flachen Plateaus und Bergrücken bildet. Dieser Lehm ist sowohl für die Ziegeleiindustrie als auch für den Landwirt von größter Wichtigkeit. Er bildet den fruchtbaren Boden am Fuße der Haar, die in der Umgebung des Hellwegs den großen Wohlstand der Dörfer veranlaßt haben.

Gleichzeitig mit diesen Bildungen des Flachlandes entstanden im Tal der Ruhr die Ruhrterrassen. Es sind das die Reste des ehemaligen Talbodens der Ruhr zu jener Zeit, als der Fluß sich noch nicht so tief eingenagt hatte. Zwischen den Terrassen der Ruhr und den verschiedenen Vereisungen des Flachlandes besteht wahrscheinlich ein ganz bestimmter Zusammenhang. Die stauende Wirkung, die das vordringende Inlandeis auf die Flüsse ausübte, mußte sich naturgemäß in den Tälern durch Auf-

schüttungsperioden bemerkbar machen, während beim Zurückweichen des Eises die Ausräumung des Talbodens befördert wurde. So haben Perioden der Ausräumung mit Perioden der Aufschüttung ständig gewechselt, und niemals hat sich die Ruhr ebenso wie unsere andern deutschen Flüsse in stetiger gleichbleibender Arbeit in seinen Untergrund einnagen können. Jede dieser Perioden der Talbildung mußte schließlich zu einem Stadium der Reife führen, wo der Fluß sein Bett nach den Seiten hin ausdehnte und den Talboden allmählich mit Schotter und Lehm auffüllte. Wenn dann aus irgendwelchen Ursachen der Fluß von neuem sich tiefer in seinen Untergrund eingrub, so blieben Teile des alten Talbodens erhalten und bildeten die hochgelegenen Ruhrterrassen, jene mit Kies und Lehm bedeckten ebenen Flächen, die das Tal der Ruhr überall begleiten. Wir können an der Ruhr mindestens fünf solcher alten Terrassen unterscheiden, von denen die dritte von unten gerechnet die ausgedehnteste ist. Diese steht im engsten Zusammenhang mit der Grundmoräne der zweiten Eiszeit und dürfte demnach wohl als ein Äquivalent der zweiten Vereisung angesehen werden können. Die beiden tieferen Terrassen der Ruhr gehören in die letzte Eiszeit und die Postglazialzeit, während die höheren wahrscheinlich als Äquivalente der ersten Vereisung und des Oberpliocäns anzusehen sind. Von besonderem Interesse ist das Verhalten der vierten Ruhrterrasse (von unten auf gerechnet), die nach ihrem vorzüglich erhaltenen Rest am Drüfel bei Schwerte als Drüfelterrasse zu bezeichnen ist. Diese folgt dem Ruhrlauf abwärts noch bis in die Gegend von Witten, ist dann nach Norden durchgebrochen und hat das Kreidegebiet in großer Ausdehnung überflutet und eingeebnet. Der Fluß setzte sich dann über die Höhen von Harpen und Bochum, Kray und Stoppenberg nach Westen hin fort, um sich wahrscheinlich in der Gegend der heutigen Emschermündung dem Rheintal anzuschließen. Diese altdiluvialen Höhenschotter fehlen im Osten des Industriebezirks und beginnen erst westlich

der Durchbruchsstellen bei Witten, die später durch die Endmoränenzüge von Langendreerholz und Laer wieder abgesperrt wurden. Durch diese Absperrung war der Fluß gezwungen, sich von neuem ein vielfach gewundenes Bett durch die harten Schichten des Produktiven Carbons zu graben und den heutigen Lauf des Tales vorzubilden. Über dieser Drüfelterrasse finden wir noch höher gelegene Reste von Terrassen am Sonnenstein bei Herdecke, bei Bausenhagen und in der Umgebung von Menden und von Hohenlimburg. Diese Sonnensteinterrasse der Ruhr dürfte ein noch höheres Alter haben. Sie ist wohl als ein sicheres Äquivalent des Obersten Pliocäns anzusehen. Leider gelang es noch nicht, durch Fossilfunde diese auf stratigraphischem und morphologischem Wege gewonnene Beobachtung zu stützen.

In der Ausbildung der Terrassen können wir häufig einen Zusammenhang mit dem Aufbau des alten Gebirges in ihrem Untergrund beobachten. Da, wo die weichen Gesteine des Flözleeren den Untergrund bilden, breiten sich die Terrassen als weite Flächen in sehr vollständiger Entwicklung aus; wo dagegen die harten Werksandsteinbänke der Magerkohlenpartie an das Ruhrtal angrenzen, sind die Terrassen weniger deutlich ausgebildet und häufig unterbrochen.

Von den Formationen, die sich am Aufbau der Umgebung Dortmunds beteiligen, ist nur noch das Alluvium zu besprechen. Wir verstehen darunter die Ablagerungen, die sich nach Schluß der Diluvialzeit gebildet haben, also besonders die Absätze, welche die heutigen Flüsse hinterlassen haben. Ihre größte Ausdehnung besitzen diese naturgemäß im Ruhrtale. Sie sind von besonderer Wichtigkeit wegen ihrer Grundwasserführung, sie enthalten einen Strom von Grundwasser, der nur geringen Schwankungen unterworfen ist. Eine Untersuchung der Alluvialschichten, die sich fast nur aus den Zerstörungsprodukten der Gesteine des Sauerlandes zusammensetzen, ist in neuerer Zeit häufig vorgenommen,

da die großen Wasserwerke des Industriebezirkes ihren Bedarf an Wasser aus dem Alluvium des Ruhrtales entnehmen. Dem Ruhrtale werden durch diese Werke allein jährlich 150 bis 200 Millionen Kubikmeter Wasser entnommen.

Das Bild, das ich von dem Aufbau der Umgebung von Dortmund habe entwerfen können, ist nur ein äußerst gedrängtes. Manches interessantes Problem und manche wichtige Tatsache mußte dabei unberücksichtigt bleiben, weil der zur Verfügung stehende Raum nur ein recht beschränkter war und der Zweck dieser auch für den Nichtgeologen bestimmten Zeilen ein näheres Eingehen darauf nicht zuließ. Einzelheiten sind in großer Zahl in den Erläuterungen zu den geologischen Kartenblättern niedergelegt, auf die hier verwiesen sei.

Auch die ältere hier nicht besonders aufgeführte Literatur findet sich dort zusammengestellt.

Einige bemerkenswerte neuere Funde von Steinkohlenpflanzen in der Dortmunder Gegend.

Von

Privatdozent Dr. W. Gothan,
Berlin.

Mit Tafel III—V.

Die eifrige Sammeltätigkeit des Herrn Töchterschullehrers A. Franke in Dortmund und seines Sohnes, Dr. F. Franke, hat im Ruhrbecken eine Anzahl Pflanzen zutage gefördert, die zum Teil neue Arten darstellen, zum Teil in anderer Beziehung recht interessant sind, da sie Arten angehören, die aus dem Ruhrbecken noch nicht bekannt sind. Die erfolgreiche Sammeltätigkeit wurde insbesondere dadurch unterstützt, daß beide Herren durch die längere Beschäftigung mit der dortigen Carbonflora die Haupttypen meist kennen und daher weniger bekannte Reste, besonders Farne, ihnen leicht auffielen. Der Aufforderung, in der Festschrift des Dortmunder Naturwissenschaftlichen Vereins von diesen Funden Mitteilung zu machen, leiste ich daher gerne Folge, zumal da der Verein zur Entdeckung dieser Pflanze in näherer Beziehung steht. Die Direktion der Königlichen Geologischen Landesanstalt in Berlin hat freundlichst gestattet, daß die im Zeichenbureau der Anstalt gefertigten Abbildungen hier erstmalig veröffentlicht werden, wofür der beste Dank ausgesprochen sei. Ohne Abbildungen hätte die Publikation keinen Zweck gehabt. Eingehende Überarbeitung der Arten unter Berücksichtigung

des gesamten kontrollierbaren Fundortsmaterials wird in den Abbildungen und Beschreibungen fossiler Pflanzenreste, die die Geologische Landesanstalt herausgibt, erfolgen.

1. **Sphenopteris Schumanni Stur sp.** (T. III; Fig. 1, 2).

Diplotmema Schlotheimii Brongn. sp. bei Stur ex p., Karbonflora Schatzlar. Schichten 1885, p. 336, T. 25 Fig. 4 (von T. 20, Fig. 1, 2).

Diplotmema Schumanni Stur, l. c. 1885, p. 352, T. 65, Fig. 2.

Sphenopteris Schillingsi? (Andrae) bei Achepohl, Fossile Flora und Fauna rhein.-westfäl. Steinkohlengeb., Ergänzungsblatt IV, Fig. 21, 22 und Text dazu, 1883 (Jahreszahl nach Kidston).

Sphenopteris crassinervosa Gothan in Wunstorf, Abhandl. Königl. Preuß. Geolog. Landesanst. N. F. H. 67, 1910, p. 20.

Sphenopteris obtusiloba Brongn. bei Kidston, Mém. Mus. Roy. Hist. Nat. Belg. 1911, p. 9, ex p. (auch von anderen ist die Art mit *obtusiloba* vermengt).

Sphenopteris Sauveuri Crép. apud div. auct., z. B. Potonié, Abbild. und Beschreib. foss. Pflanzenr. I, Nr. 4 ex p. — Kidston, l. c., p. 11 ex p.

Blättchen letzter Ordnung (F. l. O.) rundlich, durchaus eusphenopteridisch, oft abgestumpft, bei den Basalfiedern an den F. vorl. O. oft etwas palmat stehend, mit stark hervortretenden, gegabelten Adern. Oberseite und Unterseite der Fiederchen glatt. Spindeln mit kielartig vorspringender oder eingesenkter sehr starker Mittelfurche; diese bei den dickeren Spindeln ziemlich breit, wodurch die Spindel wie geflügelt aussieht. Spindeln vollkommen glatt und nackt. Dreimal gefiedert, nur steril bekannt.

Die vorliegende, bisher verkannte und mit anderen ähnlichen wie *Sph. obtusiloba, Sauveuri* (auch wohl *trifoliolata*) verwechselte Art gehört keineswegs zu den Seltenheiten[1]), sondern ist mindestens ebenso häufig und

1) In der Bochumer Sammlung der Bergschule sah ich

anscheinend auch ebenso verbreitet wie jene Art. Wenigstens ist sie mir, nachdem ich ihre Eigenart durchschaut hatte, aus verschiedenen deutschen Kohlenbecken zu Gesicht gekommen. Weiter wurde mir klar, daß das Stursche *Diplotmema Schumanni*, das sich auf der letzten Tafel seiner Schatzlarer Farne ganz versteckt abgebildet findet, dazu gehöre, und zwar dies noch besonders dadurch, daß die Sammlung der Geologischen Landesanstalt in Berlin von demselben Fundort, von dem das Stursche Stück stammt (Rubengr. Niederschlesien), ca. $^1/_2$ Dutzend schöne Exemplare besitzt. Daß die Formen etwas Besonderes darstellten, hatte ich aber schon früher bemerkt, bei Gelegenheit der Bestimmung einer *Sphenopteris* für Prof. Holzapfel aus der alten Jamesgrube bei Eschweiler. Nach den wenigen Pflanzen dieses Fundortes scheint mir übrigens, wie ich hier bemerken möchte, die Zurechnung der Jamesgrube zu den Eschweiler Außenwerken, d. h. zu einem noch tieferen Horizont als die Schichten der Zentrumgrube bei Eschweiler ausgeschlossen; Holzapfel äußert sich über den Horizont der alten Jamesgrube l. c. nur mit Reserve. Es ist eine von den von Holzapfel in der Festschrift zum XI. Bergmannstag 1910, p. 55 als neu erwähnten Arten (Taf. I, Fig. 1). Später tauchte sie in einer linksrheinischen Bohrung wieder auf, und wurde von mir l. c. als neue Art: *Sph. crassinervosa* angegeben. Erst das niederschlesische Material, das ich damals ordnete, gab mir durch die Stücke von der Rubengr. die richtige Auskunft, so daß der zu konservierende Name *Schumanni* Stur[1]) ist. Merkwürdig ist, daß Stur nicht gemerkt hat,

---

im vorigen Jahr wohl an ein Dutzend Stücke aus dem Ruhrbecken.

1) Unangenehm ist auch hier, daß Stur noch mehrere Sphenopteriden nach dem Kriegsrat Schumann benannt hat, nämlich eine *Discopteris* und *Sphyropteris*; da diese aber einem anderen Gattungstyp auf Grund ihrer Sorusverhältnisse angehören, ist eine Verwirrung nicht möglich, wenn man es wie Zeiller macht und *Sphenopteris* (*Discopteris*) *Schumanni* Stur sp. usw. schreibt.

daß seine bisher gewöhnlich bei *Sphenopteris Sauveuri* untergebrachte Figur l. c. T. XXV, Fig. 4 zu seinem *Diplotmema Schumanni* gehört, worüber nach meiner Ansicht nun kein Zweifel mehr sein kann. Beide Originale, sowohl das zu *Diplotmema Schumanni* wie das ebengenannte, habe ich übrigens in Wien bei meinem vorjährigen Aufenthalt leider nicht finden können.

Trotz der häufigen Verwechslung ist die vorliegende Art vielleicht noch die am leichtesten zu erkennende der ganzen sehr schwierigen Eusphenopteris-Gruppe. Betr. der Unterschiede gegenüber *Sphenopteris obtusiloba, trifoliolata* (im Sinne der Autoren, nicht Artis-Kidstons; nach letzterem Autor stellt die Artissche *trifoliolata* eine besondere, der landläufigen *trifoliolata* fremde Art dar) siehe die tabellarische Übersicht über die Differenzen zwischen den wichtigsten Eusphenopteriden unten.

Vorkommen: Untere Fettkohle: Zeche Glückauf-Tiefbau bei Dortmund (Barop). Leg. A. u. F. Franke.

Sph. Schumanni	*Sph. obtusiloba*	*Sph. trifoliolata*	*Sph. Sauveuri*	*Sph. neuropteroides*
Blättchen gewölbt, rund	Bl. flach, rund	Bl. gewölbt, rund	Bl. flach bis gewölbt, oval	gewölbt, rundlich-dreieckig
Blattoberfläche glatt	dicht radialstreifig	ganz glatt	glatt	glatt
Aderung stark hervortretend	Ad. kaum sichtbar, durch die Streifung meist verdeckt	Ad. sehr schwach	Ad. schwach	Ad. deutlich
Spindeln mit breiter Furche	Sp. flach, ungefurcht	Sp. furchig	Sp. schwach furchig	Sp. ungefurcht
Spindeln glatt	Sp. mit zahlreichen Quernärbchen	Sp. glatt bis zerstreut quernarbig	Sp. glatt oder querstreifig	Sp. glatt

Bemerkung. Betrachtet man die Brongniartsche Originalfigur zu *Sph. obtusiloba* (Histoire vèg. foss. t. 53, fig. 2, 2 A), so ist eine Ähnlichkeit mit der vorliegenden unverkennbar, es ist möglich, daß Brongniart unter seiner *obtusiloba*

auch den vorliegenden Typus verstanden hat, daß er also 2 Arten zusammengefaßt hat, ähnlich wie bei seiner *Odontopteris obtusa* (l. c., t. 78, fig. 3, 4). Mit der Auffassung von *obtusiloba*, wie sie Stur und Zeiller eingeführt und zur Anerkennung gebracht haben, stimmt Brongiarts Originalfigur jedenfalls weniger als mit der vorliegenden Art. Klarheit kann nur eine Neubesichtigung des Brongniartschen Materials in Paris bringen.

2. **Rhodea subpetiolata Potonié sp.** (T. III, Fig. 6, 7).

Rhacopteris subpetiolata Potonié, Über einige Carbonfarne I, Jahrb. Kgl. Preuß. Geolog. Landesanst. 1890 p. 26 und Textfigur dazu. — Florist. Gliederung 1896, p. 21, Fig. 6.

Rhodea subpetiolata (Pot.) Zeiller, Héraclée p. 27.

F. l. O. pfriemenförmig, zu ca. 5—10 in gablig-fiederiger Verzweigung zu besenförmigen Fiedern vorl. O. gruppiert. In jede Lazinie geht eine Ader. Axen glatt, gerade. Fiederung zweimal bekannt, wahrscheinlich dreimal. Fertil nicht bekannt.

Von dieser Art ist bisher nur die zitierte Abbildung von Potonié und die Zeillersche Angabe bekannt; sie ist eine der seltensten Arten des mittleren Prod. Carbons. Die Entdeckung dieser Art im Ruhrbecken war eine ziemliche Überraschung. Zu bemerken ist nur wenig dazu. Als Gattungsnamen habe ich wie Zeiller *Rhodea* gewählt. Die Umgrenzung von *Rhacopteris* erscheint mir zurzeit noch zu unbestimmt und revisionsbedürftig; jedenfalls hat die von Schimper aufgestellte Gattung besonders durch Stur eine Fassung und Erweiterung erfahren, die, wie es scheint, unnötig und unberechtigt war; hierdurch ist auch die eigentümliche geologische Verbreitung zustande gekommen, indem ein Teil der Arten im Culm zu Hause ist, ein geringer Rest aber nach einer klaffenden Lücke im mittleren Produktiven Carbon wieder auftaucht, nämlich außer der vorliegenden „*Rhacopteris*“ die eigentliche *Rhacopteris*, *Rh. asplenites* Gutb. sp., *Rh. elegans* u. a.

Vorkommen: Untere Fettkohle: Zeche Germania b. Lütgendortmund. Leg. A. u. F. Franke.

3. **Sphenopteris (Urnatopteris) tenella Brongn. sp.**

(Taf. IV, Fig. 1).

Synon. (nach Kidston, Catal. Palaeozoic plants Britisch Museum 1886, p. 65; Auszug).

Sphenopteris tenella Brongniart, Hist. végét. foss. 1829, p. 186, t. 49, Fig. 1.

Sphenopteris lanceolata Williamson, Proc. Roy. Inst. Great Brit. 1883, Vol. X, Pt. 2, p. 225, Fig. 6a.

Sphenopteris multifida Lindley und Hutton, Fossil Flora, Vol. II, T. CXXIII, 1834.

Sphenopteris delicatula Brongniart, Hist. végét. foss. 1829, p. 185, T. 58, Fig. 4.

Eusphenopteris tenella Kidston, Transact. Roy. Phys. Soc. Edinb. VII, p. 129, Pt. I, Fig. 1—6.

Urnatopteris tenella Kidston, Quart. Journ. Geol. Soc., Vol. 40, p. 594, 1884.

Sphenopteris (Urnatopteris) tenella Brongn. bei Zeiller, Héraclée, p. 13, T. 2, Fig. 11.

Die Auffindung dieser interessanten Art ist ohne Zweifel der wichtigste Fund an fossilen Pflanzen, der seit Jahren im Ruhrbecken überhaupt gemacht worden ist. Er zeigt, wie viel trotz zahlreicher Aufsammlungen selbst in den wichtigsten Carbonbecken durch glückliche Funde noch zu entdecken ist. Das einzige Gebiet, in dem die Art in größerer Menge gefunden ist, ist das britische Carbon (Yorkshire), von wo die Sammlung der Landesanstalt in Berlin ca. $^1/_2$ Dutzend von Dr. Kidston an Prof. Weiß übersandter und selbst bestimmter Reste aufweist. Das vorliegende Material aus dem Ruhrbecken besteht aus einer größeren Anzahl von Bruchstücken, auf denen sowohl die sterilen wie die ganz anders gestalteten fertilen Fiedern herumliegen; die letzteren zeigen sich, wie bekannt, ausschließlich zu Sporangien metamorphosiert, ohne Reste von spreitigen Blatteilen. Die Überein-

stimmung der sterilen Blatteile mit den englischen ist vollständig; das Zusammenvorkommen mit den charakteristischen Sporangien von *Urnatopteris* zeigt im Hinblick auf den bereits aus England bekannten Zusammenhang dieser Pflanzenteile, daß auch die zusammenliegenden Teile unserer Ruhrpflanze zweifellos zusammengehören. Daß die Art außerhalb des englischen Carbons sehr selten ist, liegt außer allem Zweifel, und sie kann nach wie vor als Charakterpflanze des Yorkshire-Carbons gelten. Die anderweitige Verbreitung ist überaus spärlich. Daß die von Kidston als synonym zu seiner *Urnatopteris* im Catalogue l. c. 1886, p. 65 aufgeführten sterilen Wedelreste, die Sauveur als aus Belgien stammend in seinem Pflanzenatlas angibt, wenn sie wirklich zu der Art gehören, aus Belgien stammen (Sauveur, 1848, T. XXIII, Fig. 3, 4; T. 23, Fig. 5; T. XXV, Fig. 2), möchte ich nicht ohne weiteres glauben. Sauveur führt auch *Eremopteris artemisiaefolia* (T. 19, Fig. 1) aus Belgien auf, und auch bei dieser muß ich jetzt entgegen meiner früheren Annahme die Richtigkeit des Fundortes bezweifeln, zumal Renier und Fourmarier sie in ihren Pflanzenlisten auch nicht erwähnen und Kidston selbst in seiner jüngsten Publikation über die belgischen Carbonpflanzen (Mém. Mus. Roy. Hist. Nat. Belg. IV, 1911) sie auch nicht aufführt. Ich habe diese echt englische Pflanze in deutschen Sammlungen auch schon mit falschen Fundorten versehen gefunden, nämlich einmal von Wettin (!) und von Waldenburg, letzteres u. a. im Museum für Naturkunde in Berlin; dort befanden sich noch mehr Stücke mit richtigen Etiquetten, und der Vergleich des Gesteins mit dem der als englisch bezeichneten Stücke, das von dem Waldenburger sehr abwich, lehrte, daß nur eine Fundortsverwechselung vorlag.

Die einzige Angabe über Vorkommen außerhalb Englands, die glaubhaft ist, rührt von Zeiller her, der in seiner Flora von Héraclée (Kleinasien) l. c. p. 13, T. 2, Fig. 11, 11 A die Art — allerdings nur in fertilen Wedel-

teilen — auf Grund von Vergleich mit englischem Material angibt. England, Ruhr und Héraclée wären also nunmehr die drei einzigen Fundorte des Typus, und der Ruhrfundort ist auch darum so wertvoll, weil er von England aus einen Stein zu der nach dem isolierten kleinasiatischen Becken zu denkenden Brücke bildet. Aus anderen, besonders den schlesischen Becken, habe ich niemals eine Spur dieser Art gesehen. Sie kann also außerhalb Englands wohl nur ganz sporadisch und ausnahmsweise aufgetreten sein.

Vorkommen: Untere Fettkohle: Zeche Glückauf-Tiefbau b. Dortmund (Barop). Leg. A. u. F. Franke.

4. **Sphenopteris (Sphyropteris) Frankiana n. sp.** (Taf. V).

F. l. O. langeiförmig, klein, ca. 3—5 mm lang, aus einem flexuosen, wie eine kleine geflügelte Axe aussehendem Mittelteil mit lockeren, ebensobreiten, meist kurz-linealen, abgestumpften Seitenzipfeln bestehend, die ihrerseits wieder eine weitere Differenzierung annehmen können und zu neuen F. l. O. im obigen Sinne auswachsen können. Axe l. O., besonders aber die höherer Ordnung stark flexuos, locker bis dichter mit Närbchen besetzt und überdies mit starker Mittelfurche. Sporangienträger zerstreut, wie bei Sphyropteris-Arten auf einem kleinen geraden bis schwach geknickten Querbalken sitzend, der am Gipfel des Endzipfels der F. l. O. ungefähr senkrecht zu deren Trace sitzt. Die Blättchen nehmen dort, wo die Sporangienträger zahlreicher auftreten, mit Vorliebe eine lockerere, wie Auseinanderzerrung der F. l. O. aussehende Form an, aber nicht immer. Wegen der Verteilung der Sporangien s. T. V, Fig. 2. Nähere Details der Sporangien nicht sichtbar.

Die vorliegende sehr interessante Art ist hinsichtlich ihrer näheren Stellung durch die Sphyropteris-Sporangien leicht festgelegt und ist die erste des Sphyropteris-Typs aus dem Ruhrbecken, da die Stellung von dem von Cremer (Farne des westf. Carbons 1893, p. 16) als *Sphenopteris Boehnischi* Stur angegebenen Stückes wegen des Fehlens der Sporangienträger unsicher ist; ich kann mich auf das

Stück in Bochum jetzt nicht besinnen. Von diesem fertilen Typus sind nur ca. $^1/_2$ Dutzend Arten bekannt, von denen dem vorliegenden am ähnlichsten *Sphyropteris Schumanni* Stur (Carbonfarne Schatzlarer Schichten 1885, p. 22, T. XXXIX, Fig. 5) ist. Sturs Figur T. XXXIX, Fig. 5 ist sogar unserer Art ziemlich ähnlich. *Sphyropteris Schumanni* unterscheidet sich aber leicht von unserer Art durch das Fehlen von Närbchen auf den Axen, die geringere Flexuosität und die Zuspitzung der F. l. O. und ihrer Lappen, die besonders Sturs Figur 4 zeigt. Der eigentümliche abweichende lockere Habitus des Stückes Fig. 1 auf T. V entfernt unsere Art noch weiter von *Sph. Schumanni* Stur aus Niederschlesien. Eine ähnliche „Auflockerung" der Wedelteile mit Sporangien ist überhaupt von den anderen Sphyropteris-Arten nicht bekannt. Von diesen wäre noch als weiter ähnlich *Sph. Crépini* Stur (l. c. Fig. 1, p. 18) aus Belgien zu nennen. Diese hat aber vollere, dichtere Spreite und kaum flexuosen Habitus; man kann auch diese Art nicht mit der unsrigen vereinigen. Die Sporangienzahl scheint bei unserer Art größer zu sein als bei den bekannten Arten (T. V, Fig. 2). Zudem kommt noch die oft auffällige Kürze der „Querbalken" bei unserer Art (T. V, Fig. 1 und 2).

In der Sammlung der Kgl. Geol. Landesanst. befindet sich übrigens ein Stück der oben erwähnten *Sphyropteris Schumanni* Stur von dem Sturschen Fundort Neurode (Rubengr.), das alle Charaktere, die von Stur angegeben werden (Sporangiendetails sind allerdings nicht erhalten), gut zeigt, jedoch eine fein genarbte Axe besitzt, von der Stur, wie bemerkt, nichts erwähnt. Nach seiner Figur (l. c. Fig. 5) scheint es übrigens fast, als ob die dickere Axe rechts doch genarbt wäre. Wenn also bei Prüfung des Originals dieser Unterschied gegen unsere Art auch fallen sollte, so wäre auch dann noch diese aufrechtzuerhalten wegen der anderen oben genannten Abweichungen.

Vorkommen: Untere Fettkohle: Zeche Glückauf-Tiefbau b. Dortmund (Barop). Leg. A. u. F. Franke.

5. Sphenopteris (Renaultia) gracilis Brongn.
(Taf. III, Fig. 3—5).

Nähere Diagnose und Synonymik dieser Art[1]) füge ich hier absichtlich nicht bei, und zwar dies aus dem Grunde, weil die Umgrenzung dieser Art und ihre Beziehungen zu nahestehenden noch nicht genügend geklärt erscheint. Interessant ist das Dortmunder Material dadurch, daß es neben einer Anzahl steriler Reste auch fertile enthält, die deutlich den *Renaultia*-Typus zeigen; auf T. III, Fig. 3—5 sind einige dieser Reste dargestellt. Die dickeren Axen zeigen übrigens Spreuschuppennarben, von denen die Autoren bisher nichts erwähnen; möglicherweise beruht dies aber nur auf der bisherigen Unvollständigkeit des Materials. Die größten Schwierigkeiten erwachsen für diese Art durch die unleugbar sehr nahen Beziehungen zu östlichen Arten, insbesondere *Sphenopteris (Renaultia) Schwerini* Stur (Farne Schatzl. Sch. 1885, p. 43, T. 41, Fig. 8), die von Zeiller (Héraclée, 1899, p. 16, T. I, Fig. 12, 12 A) auch fertil gefunden ist und sich als *Renaultia* erwiesen hat, wie Stur auch mit der Stellung zu seiner *Hapalopteris* vermutet hatte. Auch Kidston (Proc. Roy. Phys. Soc. Edinb. XII, 1893—94, p. 242) hat sich über die Art nicht klar werden können, und dies dürfte überhaupt große Schwierigkeiten haben, da das Brongniartsche Original anscheinend nicht mehr vorhanden ist, wenigstens erwähnt Zeiller nichts davon. Ich hoffe, in meiner oberschlesischen Flora etwas Klärung in diese Schwierigkeiten zu bringen; der oberschlesische *Schwerini*-Typus scheint sich von der vorliegenden Art u. a. durch die schwache oder fehlende Wölbung der Fiedern besonders zu unterscheiden.

Vorkommen: Untere Fettkohle: Zeche Glückauf-Tiefbau b. Dortmund (Barop). — Zeche Germania b.

---

1) Die Art führt schon Cremer auf, Foss. Farne des westfäl. Carbons 1893 p. 14; nach dem Gedächtnis kann ich mich über die in Bochum befindlichen Exemplare jetzt nicht äußern.

Lütgendortmund — Zeche Kaiser Friedrich b. Dortmund. Leg. A. u. F. Franke.

6. **Pecopteris pennaeformis Brongniart.** Taf. IV, Fig. 2.

Bis auf die Angabe von Cremer (l. c. p. 22) haben wir über das Auftreten dieser Art im Ruhrrevier keine Nachricht. Mir selbst war das Auftreten schon durch das Originalstück von Roehls „*Alethopteris marginata*“ (Palaeontogr. 18, 1868, T. 13, Fig. 7) bekannt, auf deren Rückseite sich ein zweifelloses Exemplar der Art befindet. Ein größeres Material der Art ist aber erst jetzt durch das vorliegende aus dem Ruhrbecken bekannt geworden. Es handelt sich ausnahmslos um sterile Exemplare, von denen ein schönes auf T. IV, Fig. 2 dargestellt ist. Auffallend ist, daß alle Exemplare, die bekannt sind, aus nahezu demselben Horizont zu stammen scheinen, nämlich aus der Unteren Fettkohle, wie auch das vorliegende. Obwohl die Pflanze im Ruhrbecken nur selten ist, scheint sie dennoch eine ziemliche Horizontbeständigkeit besessen zu haben, die als Gegenstück etwa die von *Alethopteris Davreuxi* um Fl. Bismarck hat. Ich möchte hier hervorheben, daß solche horizontbeständigen Pflanzen sich bei genauer Durcharbeitung der Flora der einzelnen Carbonbecken für sich noch mehr herausstellen werden; ohne eine Bearbeitung des gesamten Materials der einzelnen Becken wird man hier aber nicht durchsehen. Es zeigt sich oft, daß einzelne Typen in den verschiedenen Becken durchaus nicht die gleichen Horizonte einhalten; in manchen Becken persistieren sie länger, in anderen sterben sie früher aus, usw. Es ist auch keineswegs gesagt, daß, wenn sich z. B. *Pecopteris pennaeformis* im Ruhrbecken nur in der Unteren Fettkohle findet, die Art dort nicht länger existiert habe; vielleicht ist sie durch irgend welche Zufälle aber gerade hier erhalten geblieben, und das zu wissen, ist natürlich für die Frage nach dem Wert als Leitfossil fast so wertvoll wie die Kenntnis der Tatsache, daß sie mit diesem Horizont vielleicht ausstarb. Wahrscheinlich ist

UNIVERSITY OF ILLINOIS LIBRARY

es aber mit ihr ähnlich wie mit *Sphenopteris Bäumleri*, die im Ruhrbecken für die Magerkohle charakteristisch ist, in Oberschlesien aber bis hoch in die Muldengruppe hinauf häufig ist (für das Ruhrbecken wäre das bis in die Gaskohle!). In Saarbrücken tritt *Pecopteris pennaeformis* zahlreich in der Fettkohle auf, die man etwa der Ruhrgaskohle parallelisieren kann. Diese und viele ähnlichen Verhältnisse werden genauer erst durchschaut werden, wenn, wie noch einmal hervorgehoben sei, die einzelnen Carbonfloren für sich bearbeitet sein werden.

Bezüglich unserer Art sei noch darauf hingewiesen, daß ihre Beziehungen zu *Pecopteris ophiodermatica* Göpp. der schlesischen Becken noch zu klären sind, die ihr äußerlich am nächsten verwandt ist; auch *Senftenbergia elegans* Corda und damit zusammenhängende werden gleichzeitig in Betracht zu ziehen sein. Es ist hier nicht der Ort zur Erläuterung dieser Fragen, die ich in meiner oberschlesischen Carbonflora eingehend beleuchten werde. Zu wünschen wäre es, daß sowohl im Ruhrbecken wie im Saarbecken nach fertilen Exemplaren der Art gefahndet würde, mit denen es bisher sehr dürftig bestellt ist.

Vorkommen: Untere Fettkohle: Zeche Glückauf-Tiefbau b. Dortmund (Barop). Leg. A. und F. Franke.

7. Lonchopteris eschweileriana Andr.

Vgl. Gothan in Abbildung u. Beschr. foss. Pflanzenreste. VII, 1910, Nr. 132.

Die Art war aus dem Ruhrbecken bisher nicht bekannt; die zwar nicht großen, aber typischen Reste, auf die sich die vorliegende Mitteilung bezieht, sind die ersten, die das Vorhandensein dieser seltenen, aber in typischen Stücken leicht zu erkennenden Arten dartun. Es sind drei Stückchen (auf einer Platte) mit einmaliger Fiederung, die die sehr lockere Maschung, die sehr flexuose, stark hervorspringende Aderung und den Habitus hinreichend erkennen lassen. Interessant ist, daß auch der Horizont

mit dem üblichen Vorkommen der Art gut übereinstimmt; das Stück stammt von der Zeche Glückauf-Tiefbau, von wo die vorliegende Mitteilung schon mehreres Interessante gebracht hat, aus der Unteren Fettkohle. Diese entspricht genau dem oberen Teil von Zeillers Zone inférieure in Valenciennes, von wo er die Art angibt.

Hinzufügen möchte ich noch, daß mich dieses Stück noch mehr von der Selbständigkeit von *Lonchopteris westfalica* (Gothan, l. c. VII, Nr. 130) überzeugt hat, bei der, abgesehen von den übrigen Merkmalen, die Aderung viel feiner, dichter und weit weniger flexuos ist als bei *eschweileriana*.

Vorkommen: Untere Fettkohle: Zeche Glückauf-Tiefbau b. Dortmund (Barop). Leg. A. u. F. Franke.

8. Bemerkungen über das Vorkommen von Neuropteris rarinervis Bunb. im Ruhrbecken.

Nach Cremer (l. c. 1893, p. 29) kommt *Neuropteris rarinervis* nicht ganz selten in der Gas- und Gasflammkohlenpartie im Ruhrbecken vor. In neuerer Zeit hat Potonié die Art aus der Magerkohle des Beckens bestimmt und Krusch hat in den Erläuterungen zu den betreffenden geologischen Blättern (Dortmund, Witten, Kamen, Hörde) die Bestimmung übernommen und hervorgehoben, daß diese Art „sonst nur in der Fettkohle oder seltener in der Gaskohle vorkommt“, auch in seiner Abhandlung: Der Südrand des Beckens von Münster usw.: Jahrb. Kgl. Preuß. Geol. Landesanst. für 1908, T. I, H. 1, p. 61, erwähnt er dies Vorkommen; die Reste stammen aus dem Hangenden von Flöz Mausegatt der Zeche Kaiser Friedrich bei Barop, d. L. aus dem Horizont des Magerkohlenleitflözes. Die Bestimmung von Potonié beruht zweifellos auf einem Irrtum, da in so tiefen Horizonten die fragliche Art gar nicht vorkommen kann; die einzige aus dem Hauptflöz bekannte *Neuropteris* ist *N. Schlehani* Stur, die in Stücken mit kleinen und kurzen Fiedern eine wenn auch nur entfernte Ähnlichkeit mit *N. rarinervis*

wohl haben kann. In den letzten Jahren habe ich wiederholt die Sammlung in Bochum, in der sich die Cremerschen Originale befinden, besucht, und auch die zahlreichen in Berlin vorhandenen Ruhrneuropteriden durchstudiert, und bin dabei zu dem Resultat gekommen, daß die Art im eigentlichen Ruhrrevier anscheinend überhaupt nicht vorkommt, auch nicht in der Gasflammkohlenpartie, wo man sie noch am ehesten erwarten könnte, da sie in anderen Becken, wie den französischen, englischen und belgischen die höheren Horizonte charakterisiert, in Frankreich speziell die Zone supérieure Zeillers. Die Stücke, die Cremer als *rarinervis* angegeben hat, sind nach meiner Ansicht *N. heterophylla* Brgt.; es sind zwar einige kleinfiederige da, von denen Herr Bergassessor Kukuk, dem ich für die stets bereitwillige Öffnung der Sammlung auch hier bestens danke, unserer Berliner Sammlung eines im Austausch freundlichst überlassen hat; diese sind es allein, bei denen einiges Bedenken entstehen kann. Sie stammen meiner Erinnerung nach aus der Gasflammkohle. Jedoch glaube ich auch hier die Zugehörigkeit zu *Neuropteris rarinervis* verneinen zu müssen, da erstens die charakteristische länglich schwach-dreieckige Form der Fiedern von *N. rarinervis* nicht ausgeprägt, zweitens die Aderung nicht locker genug ist, drittens beim Umdrehen eines Stückes auf der andern Seite sich eine großfiederigere Form zeigte, die zweifellos zu *heterophylla* gehörte. Solange kein typisches Exemplar, bei dem man ohne weiteres die Zugehörigkeit zu der Art erkennen kann, aus dem Ruhrbecken bekannt wird, ist das Vorkommen von *N. rarinervis* zu verneinen. Die Art tritt sonst bei uns zwar nicht häufig, aber durchaus in dem den anderweitigen Vorkommen entsprechenden Horizonten auf, nämlich am Piesberg und bei Ibbenbüren (entsprechend Zeillers Zone supérieure) und, aber selten, in der Flammkohle des Saarbeckens; aus den sächsischen und niederschlesischen Vorkommnissen ist die Art nicht bekannt, ob-

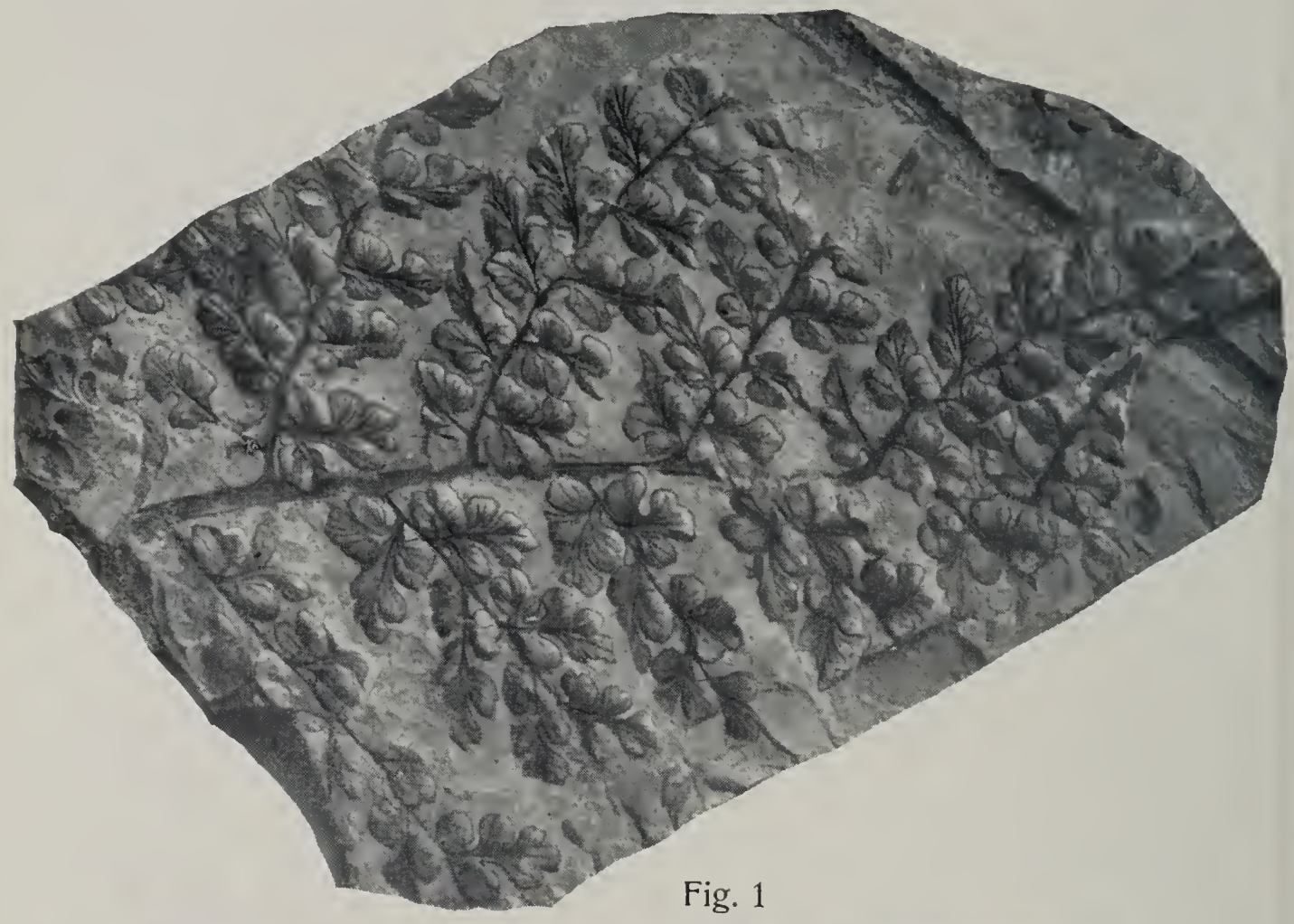


Fig. 1

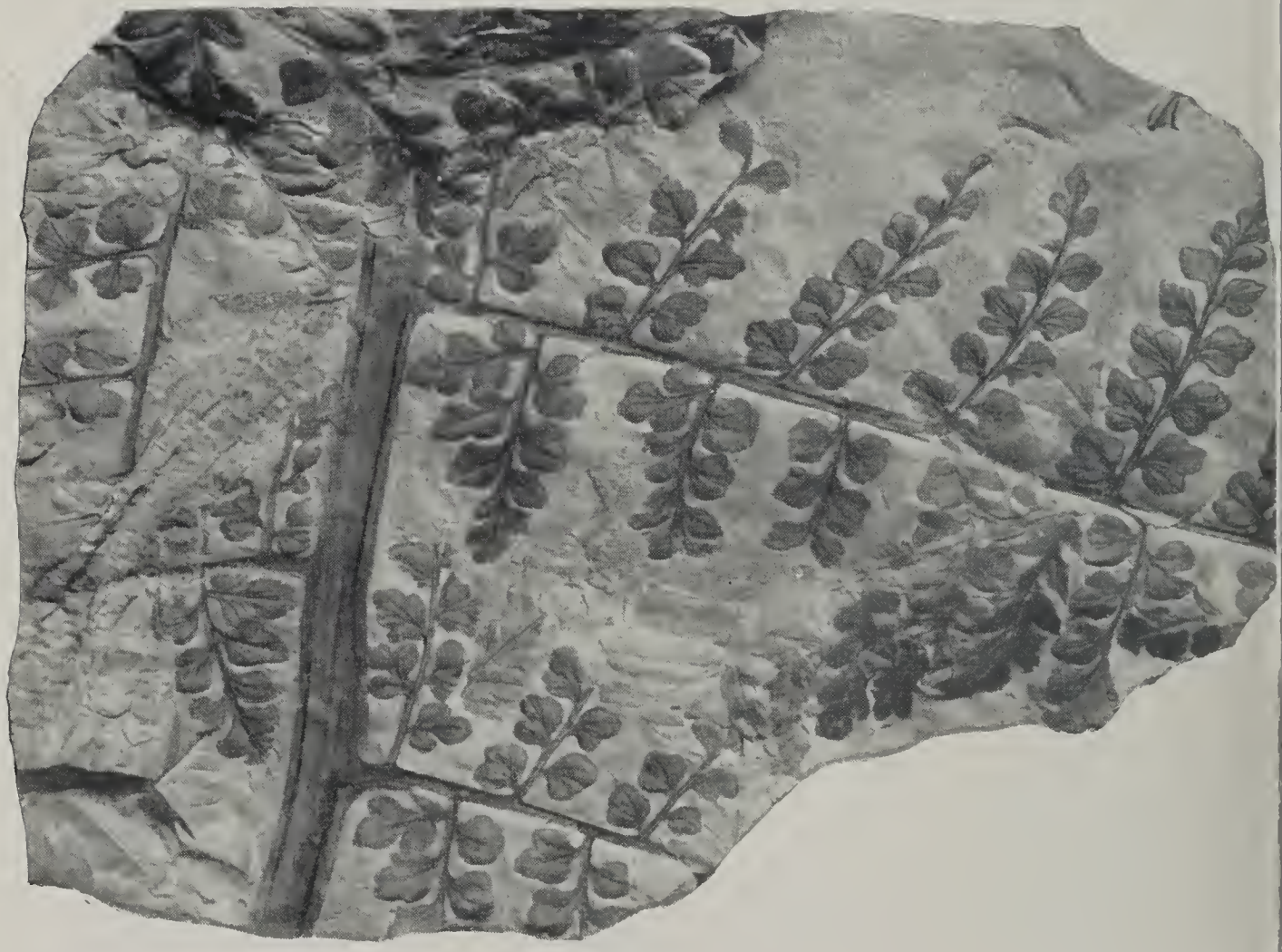


Fig. 2

Fig. 3 ($\frac{3}{1}$)

Fig. 4

Fig. 6

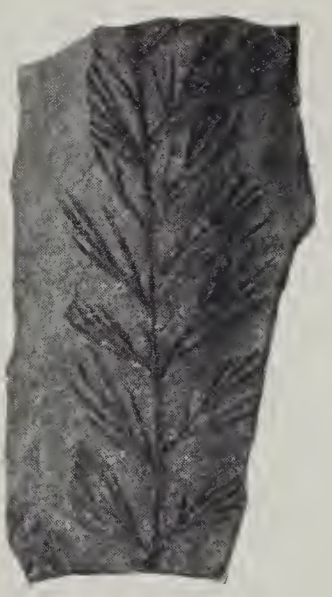


Fig. 7

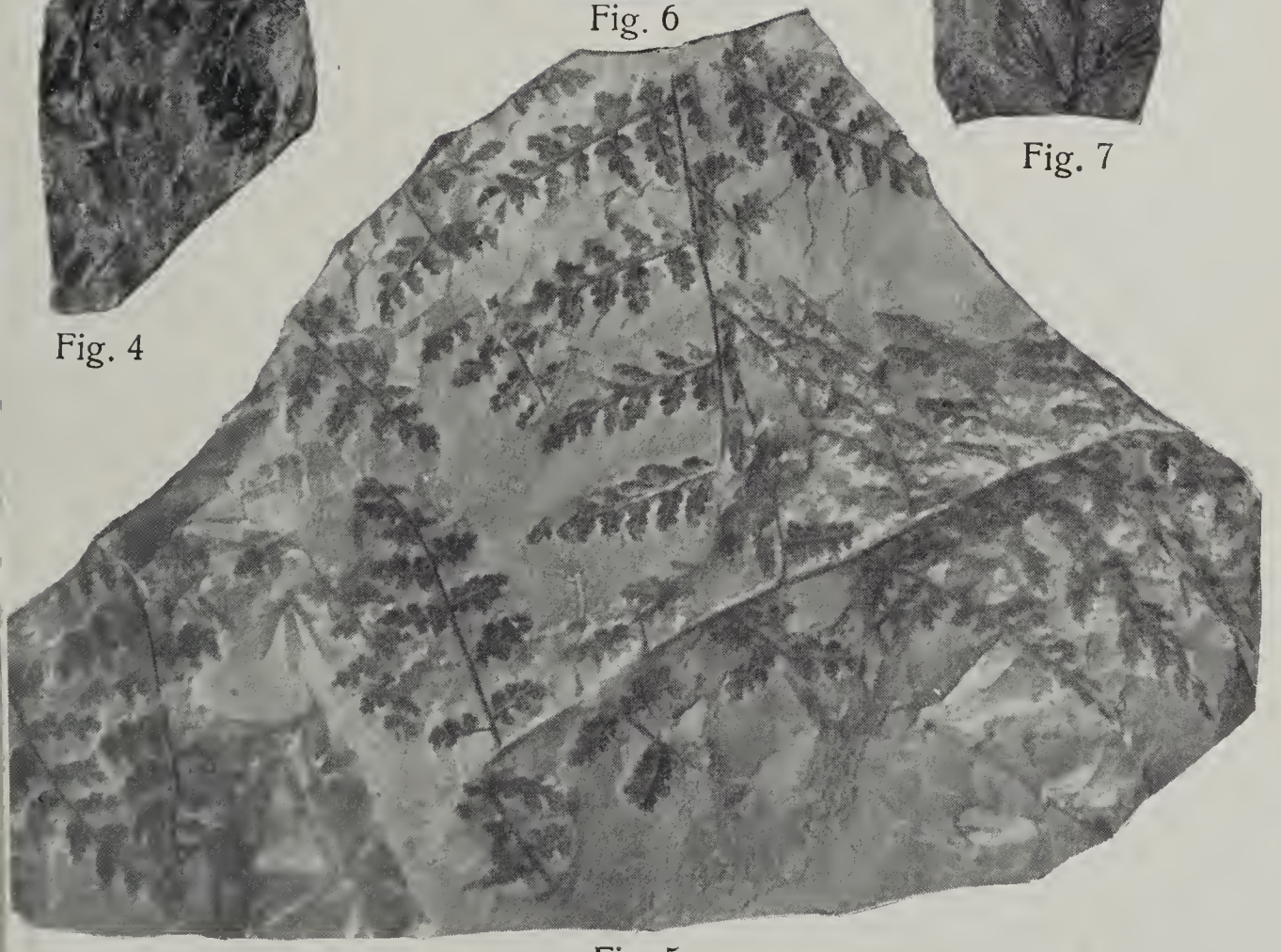


Fig. 5

UNIVERSITY OF ILLINOIS LIBRARY

Fig. 1 ($\frac{3}{1}$)

Fig. 2

UNIVERSITY OF ILLINOIS LIBRARY

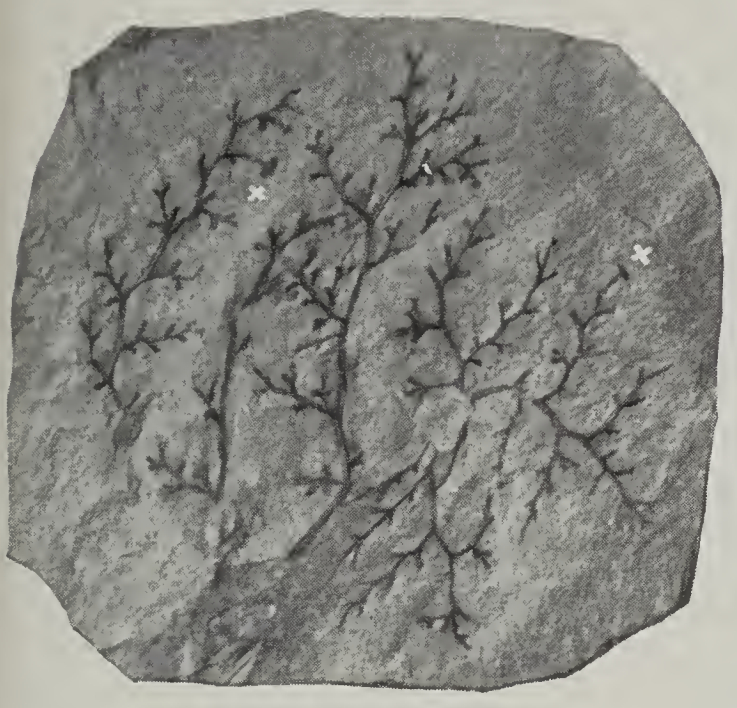


Fig. 1

Fig. 2 ($\frac{3}{1}$)

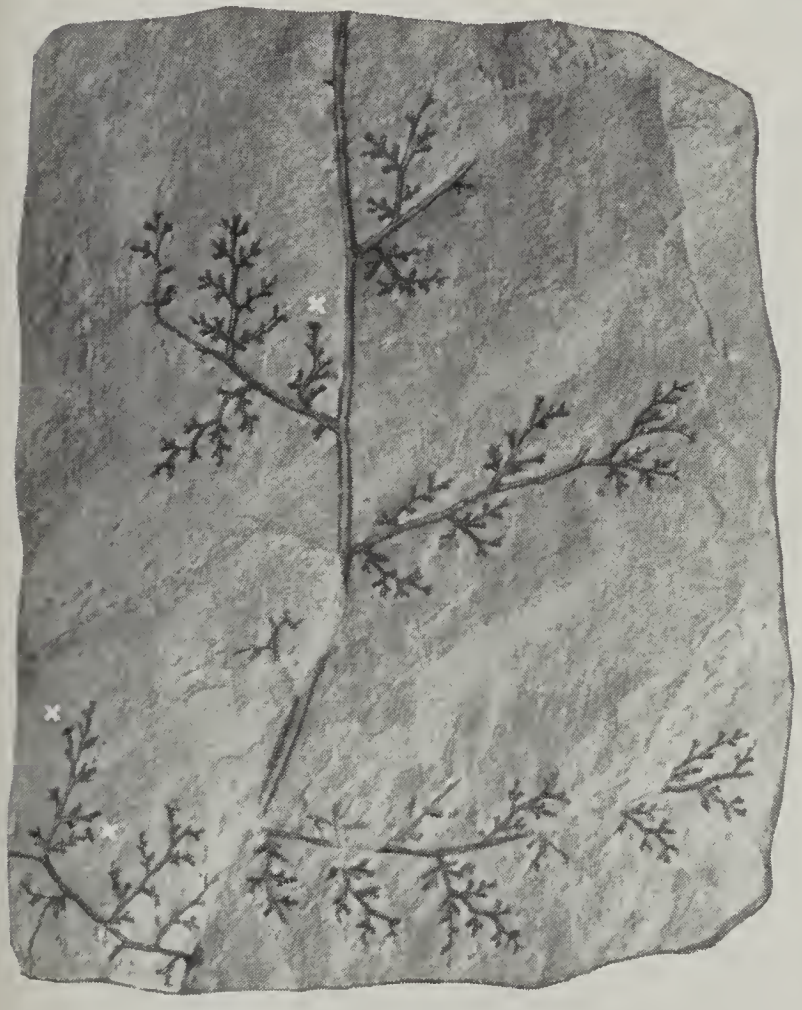


Fig. 3

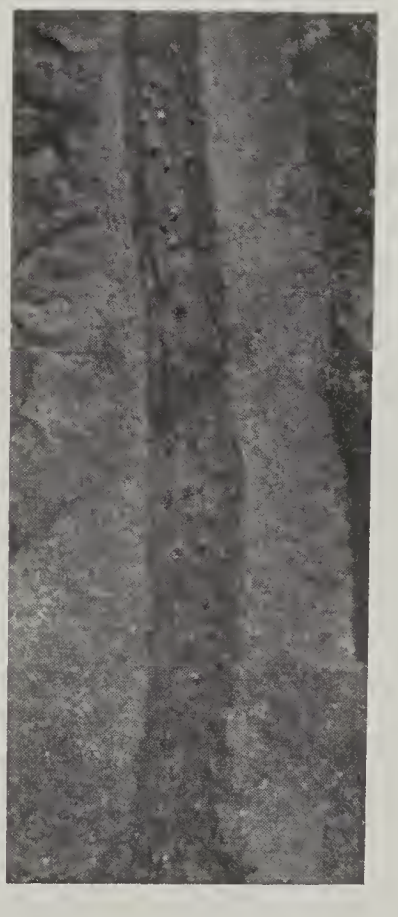


Fig. 4 ($\frac{3}{1}$)

UNIVERSITY OF ILLINOIS LIBRARY

wohl sie in diesen nebst der Begleitflora wie *Linopteris Münsteri*, *Neuropteris ovata* und *Scheuchzeri* Hoffm. durchaus zu erwarten wäre. Über die Verhältnisse in den böhmischen Binnenbecken will ich mich an dieser Stelle nicht näher auslassen und behalte mir dies für die in Aussicht genommene Arbeit über die Leitformen der einzelnen Kohlenbecken, also über die Pflanzengeographie der deutschen Carbonbecken vor.

Tafelerklärung.

(Alle Figuren sind von Herrn C. Többicke auf photographischer Unterlage ausgeführt. Die Originale befinden sich in der Sammlung der Kgl. Geol. Landesanst. in Berlin.)

Tafel III.

Fig. 1. *Sphenopteris Schumanni* Stur sp. Angebl. aus den Eschweiler Außenwerken: Jamesgrube. Slg. Universität Straßburg.

Fig. 2. Desgl. Untere Fettkohle: Zeche Glückauf-Tiefbau bei Dortmund.

Fig. 3—5. *Sphenopteris* (*Renaultia*) *gracilis* Brongn. Fig. 3 ($^3/_1$) u. 4: Untere Fettkohle: Zeche Kaiser Friedrich bei Dortmund. Fig. 5: Zeche Glückauf-Tiefbau bei Dortmund. Bei × Sporangien (Fig. 3).

Fig. 6, 7. *Rhodea subpetiolata* (Pot.) Zeill. Untere Fettkohle: Zeche Germania bei Lütgendortmund.

Tafel IV.

Fig. 1. *Sphenopteris (Urnatopteris) tenella* Brongn. in $^3/_1$. Bei × die charakteristischen Sporophylle. Untere Fettkohle: Zeche Glückauf-Tiefbau bei Dortmund.

Fig. 2. *Pecopteris pennaeformis* Brongn. Untere Fettkohle: Zeche Glückauf-Tiefbau bei Dortmund.

Tafel V.

Sphenopteris (*Sphyropteris*) *Frankiana* n. sp. Untere Fettkohle: Zeche Glückauf-Tiefbau bei Dortmund. Fig. 1 u. 3: Habitusbilder in $^1/_1$ (bei × Sporophylle). Fig. 2: Stückchen in $^3/_1$ mit den Sporangien (×) auf den „Querbalken“ am Gipfel der Fiederchen. Fig. 4: Stück der punktierten Spindel in $^3/_1$.

Die Foraminiferen der Kreideformation des Münsterschen Beckens.

Von

A. Franke,

Dortmund.

Mit Tafel VI.

Bereits im Jahre 1860 erschien von Reuss eine ausführliche Monographie: „Die Foraminiferen der westfälischen Kreideformation“ (Wiener Sitzungsber. der kais. Akad., Bd. 40, p. 147 ff.). Das Material zu dieser Arbeit war von dem um die Kenntnis der westfälischen Kreide verdienten Apotheker von der Marck in Hamm gesammelt worden. Auch hat von der Marck selbst einige kleineren Arbeiten über dieses Gebiet publiziert. Auch Prof. Dr. Hosius in Münster, der die Foraminiferen des westfälischen Tertiärs bearbeitet hat, hat sich mit den Kreideforaminiferen beschäftigt, wie eine von ihm zusammengestellte Sammlung im geologisch-paläontologischen Institut in Münster beweist; aber er hat über diese Studien nichts publiziert. Seit einer Reihe von Jahren habe ich mich der Aufgabe unterzogen, die Foraminiferen der westfälischen Kreideformation genau nach den verschiedenen Horizonten zu sammeln und besonders die Schichten am Südrand des Münsterschen Beckens zu untersuchen.

Das Ober-Senon ist hauptsächlich im östlichen Teile des Beckens abgelagert und durch den Bergbau auf Strontianit, in einzelnen Steinbrüchen und Ziegeleien, sowie durch das Abteufen von Zechen und die Zementfabriken aufgeschlossen. Meist besteht das Ober-Senon

aus harten Kalksteinen oder stark kalkhaltigen Mergeln, die auch durch wiederholtes Kochen nicht zerfallen und daher zum Schlämmen wenig geeignet sind. Doch sind dieselben an ihrer Oberfläche, auch unter der Bedeckung des Diluviums, bis zu 30 cm vielfach zu einem zähen, plastischen Ton verwittert, aus dem die Foraminiferen leicht zu gewinnen sind. Außerdem geben die verwitterten Halden der verlassenen Strontianitgruben reichliches Material. Aus einer Baugrube von Mersch erhielt ich zu Ton verwittertes Gestein, dessen feinerer Schlämmrückstand unter dem Mikroskop vollständig den Eindruck eines Globigerinen-Schlammes macht. Die Mehrzahl der kleinen Foraminiferen wurde gebildet von *Globigerina cretacea* Rss., *G. aspera* Ehrbg. und *Textularia globifera* Rss., die mit ihren kugeligen Kammern sich biologisch an die Globigerinen anschließt. Als reichsten Fundpunkt des Obersenons führt Reuss den „Hilgenberg“ bei Hamm an. Wie ich mich aber durch Durchsicht der Meßtischblätter und Erkundigungen bei Bewohnern von Hamm und Umgegend überzeugt habe, existiert der Hilgenberg nicht. Auch in den Aufzeichnungen von von der Marck ist nur zweimal vom Hilgenberg die Rede; das eine Mal steht Hilgenberg als Fundort unter einer mit Bleistift gezeichneten Foraminifere, das andere Mal stellt er die im „Bakulitenmergel der Ziegelei Schulze-Dasbeck“ gefundenen Foraminiferen zusammen und fügt in Klammern bei: „Hurken, nicht Hilgenberg.“ Letztere Notiz brachte mich auf die Vermutung, daß diese Lokalität mit dem Hilgenberg identisch ist, auch zeigte eine diesem Fundort entnommene Probe eine große Reichhaltigkeit an Arten.

Das Unter-Senon setzt sich petrographisch zusammen aus Sandsteinen, Sandmergeln und tonigen Mergeln. Zum Schlämmen sind nur die sandigen und tonigen Mergel geeignet, und von diesen geben die letzteren meist einen reichhaltigen Rückstand, der die Foraminiferen in guter Erhaltung enthält. Aufgeschlossen sind sandige und tonige Mergel in zahlreichen Ziegeleien, so in Rapen bei Datteln,

in Lüdinghausen, nördlich von Lünen (Zgl. Robbert) bei Netteberge usw. Manche Fundpunkte, wie die Ziegeleien in Lüdinghausen, bei Lünen und ein großer Aufschluß bei Netteberge enthalten eine sehr reiche Fauna.

Der Emscher ist petrographisch der tonigen Fazies des Untersenons so ähnlich, daß nur durch eingehendes Sammeln von Fossilien eine Unterscheidung beider Horizonte möglich ist. Auch der Emscher ist in zahlreichen Ziegeleien und Mergelgruben aufgeschlossen. Die tonigen Mergel verwittern leicht und finden deshalb zur Kalkdüngung ausgedehnte Verwendung. Leider sind aus solchen Aufschlüssen größere Fossilien kaum zu erlangen; nur wo große Stücke gebrochen werden, wie beim Schachtabteufen und in einigen Ziegeleien, kann man mit gutem Erfolge sammeln. Die tonigen Mergel sind leicht schlämmbar und liefern zahlreiche Foraminiferen und Ostrakoden.

Im Turon besteht der Cuvieri-Mergel fast nur aus festen Gesteinsbänken und ist außerdem nur selten aufgeschlossen zu beobachten. Der Soester Grünsand enthält, wenn er aus lockerem Material besteht, soviel Glaukonitkörner, daß er sehr viel Schlämmrückstand hinterläßt, in dem sich nur wenig Foraminiferen finden dürften. Auch der Brongniarti-Mergel besteht fast nur aus festen Gesteinsbänken. In dem unteren Brongniarti waren in einer Baugrube an der Kipsburg bei Hörde über dem mittleren Grünsand (Bochumer Grünsand nach Bärtling) zwei Tonbänke aufgeschlossen, die eine gute Ausbeute ergaben.

Im Labiatus-Mergel sind zwischen festen Kalkbänken bisweilen mehrere Meter mächtige tonige Bänke vorhanden, die als Düngemergel verwertbar sind und deshalb in zahlreichen Aufschlüssen angetroffen werden, so bei Bausenhagen, Opherdicke, an der Zeche Freie Vogel, bei Eichlinghofen, in Dorney bei Öspel usw. Der Schlämmrückstand dieser tonigen Mergel ist sehr reich an Foraminiferen, wenn auch die Artenzahl beträchtlich geringer ist als beim Emscher und Senon.

Das Cenoman besteht in seinem oberen Teile aus

mehr oder weniger festen Grünsanden, in seinem unteren Teil aus dem Toneisensteinkonglomerat (Tourtia). Schlämmbare Proben hat Herr Lehrer Laurent in Hörde mehrfach ausgelesen und mir freundlichst seine Sammlung für diese Arbeit zur Verfügung gestellt.

Aus der unteren Kreide stand mir aus Westfalen nur äußerst geringes Material von Alstätte zur Verfügung. Ich habe dieselbe deshalb in dieser Arbeit nicht berücksichtigt.

Wenn auch meine Untersuchung der westfälischen Kreide noch nicht als abgeschlossen zu betrachten ist, so dürfte sich doch bei der Menge des durchgearbeiteten Materials die Artenzahl nicht mehr wesentlich erhöhen.

Ich habe noch die angenehme Pflicht, den Instituten und Herren herzlich zu danken, die meine Arbeit in liebenswürdigster Weise unterstützt und gefördert haben. Die Bibliotheken des hiesigen Kgl. Oberbergamts, des Römermuseums in Hildesheim und des Naturhistorischen Vereins der preuß. Rheinlande und Westfalens in Bonn liehen mir einschlägige, teilweise sonst recht schwer zu beschaffende Literatur. Herr Prof. Dr. Wegner in Münster gestattete mir die Einsicht in die reichhaltige Foraminiferensammlung des geologisch-paläontologischen Instituts der Universität. Herr Lehrer Laurent in Hörde stellte mir seine Sammlung, umfassend den unteren Brongniarti- und Labiatus-Pläner sowie das Cenoman von Hörde und Umgegend, bereitwilligst zur Verfügung. Herr Bergmann Falk aus Rünthe übergab mir Material von verschiedenen Fundorten des Senons.

Bei der nachfolgenden Aufzählung der Arten wurde Professor Rhumblers System (Entwurf eines natürlichen Systems der Thalamophoren. Vorl. Mitteil. Nachrichten d. k. Ges. d. Wiss., Göttingen, 1895) zugrunde gelegt.

Aufzählung der Arten.

(Abkürzungen: O.-S. = Ober-Senon, U.-S. = Unter-Senon, E. = Emscher, Br. = Brongniarti-Mergel, L. = Labiatus-Mergel, C. = Cenoman, * = von mir selbst beobachtet, † = nach Angaben von Reuß und von der Mark, hh. = sehr häufig, h. = häufig, ns. = nicht selten, s. = selten, ss. = sehr selten.)

I. Fam. Rhabdamminidae.

***Rhizammina algaeformis Brady.**

O.-S. Mersch ns.

***Webbina rugosa d'Orb.**

E. Rahm s., Kirchderne s.
L. Dorney bei Öspel ns., Hörde ns. (Laurent).

II. Fam. Ammodiscidae.

***Ammodiscus gordialis Brady.**

U.-S. Netteberge s.

***Ammodiscus gaultinus Berth.**

O.-S. verbreitet.

Diese Art wurde von Reuss zu *Cornuspira cretacea* Rss. gezogen, von der sie sich durch das sandige Gehäuse unterscheidet.

***†Cornuspira cretacea Rss.**

U.-S. } Verbreitet, meist nicht selten.
E. }

Br. Aplerbeck, Hörde s. (Laurent).
L. Dorney b. Öspel, Hörde s. (Laurent).

III. Fam. Spirillinidae.

Fehlt.

IV. Fam. Nodosinellidae.

***Bdelloidina Laurenti n. sp.** Taf. VI, Fig. 1.

Aufgewachsen, unregelmäßig verzweigt, im Innern labyrinthisch. Kammern breit, äußerlich erscheinen die-

selben durch feine, wenig vertiefte Nahtlinien getrennt, feinsandig, ungefähr $^1/_4$ so lang als breit. Einzelne Zweige erheben sich frei über ihre Unterlage. Die Enden der Zweige sind abgestutzt und auf der Septalfläche siebartig durchbrochen. Länge 20—30 mm, Breite 2—2,5 mm. Die Art ist der *Bdelloidina aggregata* Carter (Brady, Report Challenger 1884, pag. 319, T. XXXVI, Fig. 4—6), der einzigen bis jetzt bekannten Art dieser Gattung, sehr ähnlich, sie unterscheidet sich besonders durch die siebartig durchbrochenen Endflächen, während bei *B. aggregata* die Endflächen durch Lochreihen durchbrochen sind. *B. aggregata* wurde von Carter (1877) auf Kreideammoniten entdeckt; nach Brady findet sie sich noch lebend in tropischen Meeren.

B. Laurenti fand Herr Lehrer Laurent-Hörde in zahlreichen Exemplaren auf der Knollenbank des Cenomans, die bei Hörde die Grenzschicht des Cenomans gegen den Labiatus-Pläner bildet, und zwar nur auf den oberen Schichtflächen. Auch im Labiatus Pläner fand Herr Laurent einige Exemplare.

Mit dieser neuen Spezies muß auch der Gattungscharakter von *Bdelloidina* geändert werden, da bei dieser wie bereits bemerkt, die Öffnungen der Endflächen siebartig angeordnet sind.

***Haplostiche constricta Rss.**

O.-S. Kurricker Berg, Brockhausen bei Ahlen u. a. O. ns.

***†Haplostiche foedissima Rss. = Dentalina foedissima Rss.**

U.-S. Lünen, Netteberge, Meckinghofen, Werne (Falk) s.

***Reophax dentaliniformis Brady.**

U.-S. Lünen, Netteberge, Lüdinghausen ns.

***Aschemonella cf. catenula Norman.**

E. Bergkamen ns.

V. Fam. Miliolinidae.

In der Kreideformation scheint diese Familie überall selten zu sein.

***Miliolina cf. angusta Phil.**

O.-S. Mersch s.

***Miliolina spec.**

E. Zgl. zwischen Derne und Preußen. Die schlechte Erhaltung des Exemplars gestattet keine genauere Bestimmung. Vielleicht *M. (Quinqueloculina) semiplana* Rss.

***Spiroloculina cretacea Rss.**

U.-S. Lüdinghausen ns., Lünen (Zgl. Robbert) ss.
E. Zgl. zwischen Derne und Preußen ss.

VI. Fam. Orbitolitidae.

Fehlt.

VII. Fam. Textularidae.

***†Textularia auceps Rss.**

U.-S. Flierich (Rss.).
E. Kirchderne, Rahm u. a. O. ns.
Turon: Unna (Rss.).

***Textularia Baudouiniana d'Orb.**

U.-S. Lüdinghausen ss.

***†Textularia concinna Rss.**

O.-S. } Verbreitet und meist häufig.
U.-S. }
E. Levringhausen.
C. Hörde (Laur.).

†Textularia conulus Rss.

O.-S. Hilgenberg (Rss.).
U.-S. Flierich (Rss.), Rhynerberg (Rss.).

***†Textularia foeda Rss.**

O.-S. Verbreitet, meist ns.
U.-S. Flierich (Rss.).
E. Bergkamen s.
Turon: Unna (Rss.).

***†Textularia globifera Rss.**

O.-S. } Überall gemein.
U.-S. }
E. Häufig.
L. Nicht selten.

***†Textularia Partschi Rss.**

O.-S. Kurricker Berg ns., Hilgenberg (Rss.).
U.-S. Netteberge ns., Lünen ns.

***†Textularia praelonga Rss.**

U.-S. Lünen (Zgl. Robbert) ns., Ostheide (Rss.).
C. Hörde (Laur.).

†Textularia pupa Rss.

O.-S. Hilgenberg (Rss.), Herrnsteinberg (Rss.).
U.-S. Hamm (Rss.), Ostheide (Rss.).

***Textularia trochus d'Orb.**

L. Hörde (Laur.) ns.
C. Hörde (Laur.).

***†Textularia turris d'Orb.**

O.-S. Mersch ns., Brockhausen ns., Drensteinfurt (Rss.).
U.-S. Lüdinghausen ns., Netteberge ns.

***Spiroplecta annectens Park. und Jon.**

Scheint identisch zu sein mit *Textularia flexuosa* Rss. (1860) und *Textularia articulata* Rss. (1855).

O.-S. } Verbreitet, ns.
U.-S. }

***†Gaudryina oxycona Rss.**

O.-S., U.-S., E., B., L., C. } Überall verbreitet, meist häufig.

***Gaudryina serrata n. sp.** Taf. VI, Fig. 2.

Gehäuse klein. Die ersten Kammern bilden eine kurze dreiseitige Pyramide, nur undeutlich zu unterscheiden. Die Pyramide nimmt den 6.—8. Teil der Länge des Gehäuses ein. Die folgenden Kammern sind zweizeilig und nehmen nach dem Ende hin nur wenig an Breite zu. Kammern nach rückwärts gerichtet, durch tiefe Nahteinschnitte getrennt, so daß die Ränder des Gehäuses gezackt erscheinen. Die letzte Kammer ragt über die vorletzte hervor und trägt die kleine, rundliche, nur wenig deutliche Mündung. Die Zahl der zweizeilig angeordneten Kammern beträgt auf jeder Seite 4—6. Schalenoberfläche rauh. Länge 0,5—0,8 mm, Breite am obersten Ende 0,2—0,3 mm.

Die Spezies hat Ähnlichkeit mit *Gaudryina rugosa* d'O., unterscheidet sich von derselben durch die geringe Größe, die rückwärts gerichteten Kammern und die sehr tief eingeschnittenen Nähte.

Bisher nur im Labiatus-Pläner gefunden, dort aber verbreitet und häufig, so bei Opherdicke, Hörde, in Dorney bei Öspel usw.

***†Gaudryina pupoides d'Orb.**

O.-S., U.-S., E. } Verbreitet, meist ns.

***†Gaudryina rugosa d'Orb.**

O.-S., U.-S. } Verbreitet und häufig.

E. Kirchderne ns., Rahm ns., Bergkamen ns.

B. } Hörde (Laur.).
L. }

*Gaudryina ruthenica Rss.

O.-S. Drensteinfurt ss.

*†Verneuilina Bronni Rss.

O.-S. } Häufig.
U.-S. }

E. Rahm.

Scheint die Jugendform von *Gaudryina rugosa* d'O. zu sein.

*†Verneuilina Münsteri Rss.

O.-S. Ahlen ns., Hilgenberg (Rss.).

U.-S. Verbreitet und meist häufig.

E. Bergkamen.

Turon Unna (Rss.).

*Verneuilina spinulosa Rss.

U.-S. Zeche Radbod IV. 16 m Teufe (Falk) h.

*Tritaxia compressa Egger.

U.-S. } Verbreitet und meist ns.
E. }

*†Tritaxia tricarinata Rss.

O.-S. Drensteinfurt, Brockhausen, Ahlen, Mersch.

U.-S. Netteberge, Lünen.

Br. Hörde (Laur.).

L. Dorney b. Öspel, Hörde (Laur.).

C. Hörde (Laur.).

*†Valvulina allomorphinoides Rss.

O.-S. Soestwarte (Rss.), Dolberg (Rss.), Hilgenberg (Rss.).

U.-S. Lüdinghausen, Netteberge, Lünen, Ostheide (Rss.).

E. Rahm, Bergkamen (Rss.).

*†**Valvulina spicula Rss.**

O.-S. Kurricker Berg.

U.-S. Lüdinghausen, Netteberge, Lünen, Ostheide (Rss.).

E. Bergkamen, Kirchderne, Rahm.

B. Hörde (Laur.).

L. Opherdicke (Rss.), Hörde (Laur.).

C. Hörde (Laur.).

*Bolivina draco Marss.

O.-S. Brockhausen b. Ahlen ss.

*Bolivina incrassata Rss.

O.-S. Mersch ss.

*Bolivina linearis Ehrenbg.

O.-S. Kurricker Berg, Himmelberg b. Ahlen, Mersch, Drensteinfurt.

*Bolivina Reussi Gümb.

O.-S. Mersch s.

*Bolivina tenuis Marss.

O.-S. Überall häufig. Wegen ihrer Kleinheit bisher übersehen.

*Bolivina textulariodes Rss.

L. Opherdicke s.

*†Pleurostomella subnodosa Rss.

O.-S. Überall ns.

U.-S. Lünen.

E. Kirchderne, Rahm.

*Pleurostomella globulifera n. sp. Taf. VI, Fig. 3.

Diese Spezies sieht wie eine *Glandulina* aus, unterscheidet sich jedoch von dieser Gattung durch die Mundöffnung. Zweikammerig. Erste Kammer kugelig, bedeutend größer als die kuppelförmige zweite Kammer. Nahtlinie zwischen beiden nur wenig vertieft. Die zweite

Kammer nach oben zugespitzt. Auf der hervortretenden Spitze befindet sich die kleine, halbkreisförmige Mündung, die noch nach der konvexen Seite von einem halbkreisförmigen Wall umgeben ist. Mündung ungestrahlt. Bei stärkerer Vergrößerung erscheint das glatte, glänzende Gehäuse mit feinen Grübchen bedeckt.

Länge 0,87 mm. Durchmesser der ersten Kammer 0,6 mm. Im Ober-Senon bei Ahlen nicht selten.

***†Ataxophragmium variabiles d'Orb.**

Vom C. bis zum O.-S. verbreitet und meist häufig.

***†Bulimina intermedia Rss.**

O.-S. Mersch, Hilgenberg (Rss.).
U.-S. Netteberge.
E. Bergkamen.

***†Bulimina Murchisoniana d'Orb.**

O.-S. Himmelberg, Drensteinfurt, Dolberg (Rss).
U.-S. Netteberge, Lünen, Rhynerberg (Rss).
E. Rahm.
B. L. Hörde (Laur.).

†Bulimina obesa Rss.

O.-S. Hilgenberg (Rss.).

†Bulimina d'Orbignyi Rss.

O.-S. Hilgenberg (Rss.).
U.-S. Hamm (Rss.), Flierich (Rss.), Ostheide (Rss.), Rhynerberg (Rss.).
E. Bergkamen (Rss.).

***†Bulimina ovulum Rss.**

O.-S. Überall häufig. Wegen der Kleinheit leicht zu übersehen.
U.-S. Hamm (Rss.).
E. Bergkamen (Rss.).

*†**Bulimina Presli Rss.**

O.-S. Drensteinfurt, Mersch, Brockhausen, Hilgenberg (Rss.).

U.-S. Netteberge, Lünen, Hamm (Rss.).

Turon Unna (Rss.).

***Bulimina subsphaerica Rss.**

E. Kirchderne s.

VIII. Fam. Nodosaridae.

*†**Nodosaria aspera Rss.**

O.-S. Drensteinfurt, Ahlen, Sendenhorst (v. d. M.), Beckenförde b. Ölde (v. d. M.).

U.-S. Lünen, Lüdinghausen, Assetal b. Hamm (v. d. M.), Höhenhövel b. Hamm (v. d. M.), Flierich (v. d. M.).

E. Kirchderne, Bergkamen.

†**Nodosaria concinna Rss.**

O.-S. Hilgenberg (Rss.).

†**Nodosaria conferta Rss.**

Nur von v. d. Marck beobachtet.

O.-S. Dolberg (v. d. M.), Drensteinfurt (v. d. M.), Everswinkel (v. d. M.).

U.-S. Rhynern (v. d. M.).

***Nodosaria hispida d'Orb.**

O. S. Brockhausen b. Ahlen ss.

*†**Nodosaria inflata Rss.**

O.-S. Hilgenberg ss. (Rss.).

E. Marten, Rahm, Kirchderne.

*†**Nodosaria intercostata Rss.**

O.-S. Hilgenberg ss. (Rss.).

U.-S. Netteberge, Lünen.

*†**Nodosaria lepida Rss.**

U.-S. Drensteinfurt, Brockhausen, Hilgenberg (Rss.).

U.-S. Lüdinghausen, Lünen.

E. Kirchlinde, Bergkamen.

*†**Nodosaria obscura Rss.**

O.-S. Hilgenberg ss. (Rss.), Böckenförde b. Ölde (v. d. M.).

U.-S. Lüdinghausen, Netteberge, Lünen u. a. O. ns.

E. Marten, Kirchderne.

†**Nodosaria paucicosta Röm.**

Nur von v. d. Marck beobachtet.

U.-S. Hamm (v. d. M.), Rhynern (v. d. M.), Flierich (v. d. M.), Ostheide (v. d. M.).

*†**Nodosaria paupercula Rss.**

U.-S. Netteberge, Lünen.

E. Rahm, Kirchderne.

*Nodosaria prismatica Rss.

U.-S. Lüdinghausen ss.

E. Kirchlinde ss.

*†**Nodosaria Zippei Rss.**

O.-S. | U.-S. | E. } Nicht selten.

*†**Dentalina aculeata d'Orb.**

O.-S. Drensteinfurt, Mersch, Dolberg (Rss.), Hilgenberg (Rss.)

U.-S. Netteberge, Flierich (Rss.).

†**Dentalina acuminata Rss.**

O.-S. Hilgenberg (Rss.).

*Dentalina affinis Rss.

U.-S. Lünen.

E. Kirchderne.

Br. | C. } Hörde (Laur.) s.

*†**Dentalina annulata Rss.**

O.-S. Hilgenberg (Rss.).

U.-S. Lüdinghausen.

Br. Hörde.

*Dentalina baltica Rss.

E. Zgl. zwischen Bahnhof Derne und Preußen, sehr selten.

*†Dentalina catenula Rss.

O.-S. Hilgenberg (Rss.).

U.-S. Hamm (Rss.), Ostheide (Rss.).

E. Rahm.

*†Dentalina cognata Rss.

O.-S. Drensteinfurt, Hilgenberg (Rss.).

U.-S. Netteberge, Lünen.

E. Kirchderne.

*†Dentalina communis d'Orb.

O.-S. Brockhausen, Mersch, Drensteinfurt.

U.-S. Lüdinghausen, Netteberge, Lünen, Flierich (Rss.), Rhynerberg (Rss).

E. Zgl. zwischen Derne und Preußen, Rahm, Bergkamen.

Br. } Hörde (Laur.) s.
C. }

*†Dentalina cylindroides Rss.

O.-S. Ahlen, Drensteinfurt, Brockhausen, Mersch, Herrnstein, Hilgenberg (Rss.).

U.-S. Lünen, Rhynerberg (Rss.).

E. Bergkamen, Zgl. zwischen Derne und Preußen.

Dentalina digitalis n. sp. Taf. VI, Fig. 4.

Gehäuse zylindrisch, wenig gebogen, vier Kammern. Erste Kammer kugelig, zweite Kammer fast so hoch als breit, dritte Kammer etwas höher als breit, Endkammern doppelt so hoch als breit, sich kegelförmig zuspitzend. Mündung nur wenig exzentrisch, ungestrahlt. Gehäuse glatt; Länge 0,87 mm, Breite 0,18 mm.

O.-S. Kurricker Berg ss.

†Dentalina discrepans Rss.

O.-S. Hernsteinburg ss.

U.-S. Ostheide (Rss.) ss.

†**Dentalina distincta Rss.**

O.-S. Ostheide (Rss.) ss.

*†**Dentalina expansa Rss.**

O.-S. Drensteinfurt ns., Hilgenberg (Rss.) ss.

*†**Dentalina filiformis Rss.**

O.-S. Mersch, Hilgenberg (Rss.) s.

U.-S. Lüdinghausen, Netteberge.

*†**Dentalina gracilis d'Orb.**

O.-S. Hilgenberg (Rss.), Westberg (v. d. M.), Herrnsteinberg (v. d. M.), Everswinkel (v. d. M.).

U.-S. Ostheide (Rss.), Hohenhövel b. Hamm (v. d. M.).

E. Levringhausen.

*†**Dentalina legumen Rss.**

O.-S. Verbreitet.

U.-S. Lünen, Hamm (Rss.), Rhynerberg (Rss.).

E. Marten, Levringhausen.

*†**Dentalina Lilli Rss.**

O.-S. Drensteinfurt, Brockhausen, Himmelberg, Ahlen, Hilgenberg (Rss.).

U.-S. Netteberge.

E. Zgl. zwischen Bahnhof Derne und Preußen.

*†**Dentalina lineolata Rss.**

O.-S. Hilgenberg (Rss.) ss.

*†**Dentalina Lorneiana d'Orb.**

O.S. Ahlen, Brockhausen, Mersch, Hilgenberg (Rss.).

U.-S. Ostheide (Rss.).

†**Dentalina marginuloides Rss.**

O.-S. Hilgenberg (Rss.) ss.

†**Dentalina Marcki Rss.**

O.-S. Hilgenberg (Rss.) ss.

*†**Dentalina megapolitana Rss.**

O.-S. Mersch, Hilgenberg (Rss.).

***†Dentalina nodosa Rss.**

O.-S. Dolberg (v. d. M.), Sendenhorst (v. d. M.), Haldem (v. d. M.).

U.-S. Verbreitet.

E. Bergkamen.

Turon Unna (v. d. M.).

***†Dentalina oligostegia Rss.**

O.-S.
U.-S. } Verbreitet, wenn auch meist selten.
E.

***Dentalina plebeja Rss.**

O.-S. Brockhausen ss.

†Dentalina polyphragma Rss.

C. Grünsand von Essen (Rss.).

†Dentalina pugiunculus Rss

O.-S. Hilgenberg (Rss.).

***Dentalina Reussi Neug.**

O.-S. Brockhausen ss.

***Dentalina cf. Roemeri Neug.**

O.-S. Drensteinfurt.

***Dentalina soluta Rss.**

O.-S. Ahlen, Brockhausen.

***†Dentalina subrecta Rss.**

O.-S. Drensteinfurt, Hilgenberg (Rss.).

E. Bergkamen, Kirchderne.

†Dentalina sulcata Nils.

O.-S. Herrnsteinberg (v. d. M.), Drensteinfurt (v. d. M.).

U.-S. Rhynern (v. d. M.), Flierich (v. d. M.).

†Dentalina tenuicaudata Rss.

U.-S. Ostheide (Rss.) ss.

***†Glandulina cylindroides Rss.**

O.-S. Verbreitet.

U.-S. Verbreitet, aber seltener.

***Glandulina elongata Rss.**

E. Bergkamen.

***Glandulina pygmaea Rss.**

O.-S. Sendenhorst (v. d. M.).

U.-S. Rhynern (v. d. M.).

***†Frondicularia angulosa d'Orb.**

In Reuß, Westf. Kreidef. steht *Fr. angulata* d'O.

O.-S. Hilgenberg (Rss.).

U.-S. Rhynern (v. d. M.), Flierich (v. d. M.), Lünen (v. d. M.).

E. Westerfilde.

***†Frondicularia angusta Nils.**

O.-S. Himmelberg b. Ahlen, Kurricker Berg (Rss.), Herrnsteinberg (v. d. M.), Ahlen (v. d. M.).

U.-S. Netteberge, Lünen.

E. Levringhausen, Kirchderne.

B. } Hörde (Laur.) ns.
L. }

***†Frondicularia angustatissima Rss.**

O.-S. Hilgenberg (Rss.) ss.

U.-S. Lüdinghausen, Netteberge, Lünen.

E. Levringhausen.

***†Frondicularia Archiacina d'Orb.**

O.-S. Mersch, Himmelberg b. Ahlen, Kurricker Berg, Hilgenberg (Rss.), Westberg (Rss.).

U.-S. Meckinghofen, Lünen, Hamm (v. d. M.).

E. Rahm.

***†Frondicularia apiculata Rss.**

U.-S. Lünen.

Br. Hörde, Kipsburg ss.

***†Frondicularia canaliculata Rss.**

U.-S. Meckinghofen.

*†**Frondicularia Decheni Rss.**

O.-S. Himmelberg b. Ahlen, Hilgenberg (Rss.).
U.-S. Netteberge, Lünen.
L. Hörde (Laur.) ss.

*†**Frondicularia Goldfussi Rss.**

O.-S. Hilgenberg (Rss.).
U.-S. Netteberge, Lünen.
E. Dingen, Rahm, Kirchderne, Levringhausen.

*†**Frondicularia inversa Rss.**

O.-S. Mersch, Westberg (Rss.).
U.-S. Lüdinghausen, Netteberge, Lünen.
E. Westerfilde, Levringhausen.
B. } Hörde (Laur.) s.
L. }

*†**Frondicularia lanceola Rss.**

O.-S. Brockhausen b. Ahlen.
U.-S. Lünen, Ostheide (Rss.).
E. Levringhausen.

***Frondicularia linguiformis Marss.**

O.-S. Ahlen.

*†**Frondicularia marginata Rss.**

O.-S. Mersch, Hilgenberg (Rss.).
U.-S. Netteberge, Lünen, Flierich (Rss.).
E. Zgl. zwischen Derne und Preußen, Rahm.

***Frondicularia microdisca d'Orb.**

E. Marten ss.

†**Frondicularia mucronata Rss.**

O.-S. Drensteinfurt (v. d. M.), Haldem (v. d. M.).
U.-S. Hamm (v. d. M.), Rhynern (v. d. M.), Flierich (v. d. M.).

***Frondicularia minima n. sp.** Taf. VI, Fig. 5.

Gehäuse aus sieben Kammern bestehend. Seitenränder fast parallel, vorderes und hinteres Ende stumpf

zulaufend. Erste Kammer fast kreisrund, nicht hervortretend. Die Kammerscheidewände der drei ersten Kammern verlaufen geschlossen, bogenförmig, die der folgenden Kammern reichen nicht bis zur Mitte. Nach oben nehmen die Kammern nur wenig an Breite und Höhe zu. Von der Seite gesehen erscheinen die Kammerscheidewände vertieft. Querschnitt fast elliptisch, nach beiden Seiten fast zugespitzt. Das Ende der letzten Kammer etwas vorgezogen, mit einer kleinen länglichen Mündung.

Länge 0,55 mm, Breite 0,16 mm, Dicke 0,05 mm.

O.-S. Drensteinfurt ss.

***Frondicularia radiata d'Orb.**

O.-S. Drensteinfurt ss.

***Frondicularia simplex Rss.**

U.-S. Hamm (v. d. M.).

***†Frondicularia striatula Rss.**

O.-S. Hilgenberg (Rss.), Westberg (v. d. M.), Dolberg (v. d. M.), Sendenhorst (v. d. M.), Böckenförde b. Ölde (v. d. M.).

U.-S. Verbreitet, aber nicht häufig.

E. Bergkamen.

†Frondicularia tenuis Rss.

U.-S. Lünen (v. d. M).

C. Niedermassen (v. d. M.).

†Frondicularia turgida Rss.

O.-S. Hilgenberg (Rss.).

U.-S. } Verbreitet, aber nicht häufig.
E. }

***†Frondicularia Verneuilina d'Orb.**

U.-S. Lünen, Flierich (v. d. M.).

***†Rhabdogonium globuliferum Rss.**

O.-S. Hilgenberg (Rss.), Mersch. Zgl. Schulte, Dasbeck nördlich Hamm. Sehr selten. Reuß hat nur ein

Exemplar gefunden. An obigen Fundorten wurde von mir je ein Exemplar entdeckt.

*†**Rhabdogonium Roemeri Rss.**

O.-S. Heesen, Ahlen, Hilgenberg (Rss.).
Gehört wahrscheinlich zu *Haplophragmium.*

*†**Marginulina bacillum Rss.**

O.-S. Hilgenberg (Rss.).
U.-S. Lüdinghausen, Lünen.

*†**Marginulina bullata Rss.**

O.-S. Himmelberg, Brockhausen, Mersch, Drensteinfurt, Hilgenberg (Rss.).
U.-S. Lüdinghausen, Lünen.

*†**Marginulina elongata d'Orb.**

O.-S. Drensteinfurt, Hilgenberg (Rss.).
U.-S. Netteberge, Lünen.
E. Rahm, Bergkamen, Kirchderne.

*†**Marginulina ensis Rss.**

O.-S.
U.-S. } Verbreitet.
E.

†**Marginulina lata Rss.**

U.-S. Ostheide (Rss.) ss.

†**Marginulina modesta Rss.**

U.-S. Ostheide (Rss.) ss.

†**Marginulina ornatissima Rss**

O.-S. Hilgenberg (Rss.) ss.

Nach der von Reuß (Westf. Kreidef.) gegebenen Abbildung scheint vorliegende Spezies eine dreischenklige *Frondicularia* zu sein.

†**Marginulina seminotata Rss.**

O.-S. Hilgenberg (Rss.) ss.

*Vaginulina arguta Rss.

L. Opherdicke, Hörde (Laur.) s.

*Vaginulina denutata Rss.

O.-S. Drensteinfurt ss.

*Vaginulina recta Rss.

L. } Hörde (Laur.) ss.
C. }

*Vaginulina strigillata Rss.

O.-S. Drensteinfurt.

*Lagena amphora Rss.

O.-S. Drensteinfurt.

*†Lagena apiculata Rss.

O.-S. Mersch.

U.-S. Netteberge, Rhynern (v. d. M.), Flierich (v. d. M.).

E. Westerfilde. Zgl. zwischen Bahnhof Derne und Preußen.

*Lagena emaciata Rss.

O.-S. Mersch.

*Lagena globosa Walk.

O.-S. } Verbreitet.
U.-S. }

E. Westerfilde, Bergkamen.

*Lagena hispida Rss.

O.-S. Brockhausen.

U.-S. Netteberge.

E. Kirchlinde.

*Lagena hystrix Rss.

O.-S. Mersch.

*Lagena Isabella d'Orb.

O.-S. Mersch.

*Fissurina carinata Rss.

O.-S. Drensteinfurt, Mersch, Himmelberg.

*†Flabellina Baudouiniana d'Orb.

O.-S. Heesen, Schulte Dasbeck (in sehr großen Exempl.).

U.-S. Netteberge.

E. Rahm, Marten.

***†Flabellina cordata Rss.**

U.-S. Meckinghofen, in großen Exemplaren (Falk), Rhynerberg (v. d. M.).

E. Zgl. Derne-Preußen, Westerfilde.

B.
L. } Hörde (Laur.) s.
C.

***†Flabellina interpunctata v. d. M.**

O.-S. Verbreitet.

U.-S. Flierich (Rss.), Rhynerberg (Rss.).

***Flabellina macrospira Rss.**

O.-S. Dolberg (Rss.).

Gehört wahrscheinlich zu *Fl. Baudouiniana* d'O.

***†Flabellina rugosa d'Orb.**

O.-S.
U.-S. } Verbreitet, besonders im U.-S. u. E. häufig.
E.

***Cristellaria cf. circumcidanea Berth.**

O.-S. Himmelberg.

Die Exemplare stimmen mit der von Berthelin gegebenen Abbildung und Beschreibung bis auf die Mündung überein, die an den hiesigen Exemplaren nicht gestrahlt ist.

***Cristellaria complanata Rss.**

U.-S. Marten.

***Cristellaria compressa d'Orb.**

O.-S. Mersch.

U.-S. Lünen.

E. Rahm.

L. Hörde (Laur.) s.

***Cristellaria Gaudryana d'Orb.**

E. Marten ss., Rahm ss.

†Cristellaria Hagenowi Rss.

O.-S. Hilgenberg (Rss.) ss.

†**Cristellaria harpa Rss.**

O.-S. Hilgenberg (Rss.) ss.

†**Cristellaria inepta Rss.**

O.-S. Hilgenberg (Rss.) ss.

†**Cristellaria inflata Rss.**

O.-S. Hilgenberg (Rss.) ss.

*Cristellaria intermedia Rss.**

U.-S. Netteberge, Lünen.
E. Bergkamen, Zgl. Derne-Preußen.

*Cristellaria laevigata Rss.**

O.-S. Himmelberg.

*Cristellaria lituola Rss.**

L. Hörde (Laur.) s.

†**Cristellaria Marcki Rss.**

O.-S. Hilgenberg (Rss.) ss., Heesen (Falk) ss.
U.-S. Lüdinghausen ss.

*†Cristellaria microptera Rss.**

O.-S. Hilgenberg (Rss.) ss.
U.-S. Lüdinghausen, Lünen.
E. Marten.

*†Cristellaria navicula d'Orb.**

O.-S. Kurricker Berg.
U.-S. Lüdinghausen, Ostheide (Rss.) ss.
E. Marten, Zgl. Derne-Preußen.

*†Cristellaria ovalis Rss.**

O.-S. Himmelberg, Hilgenberg (Rss.)
U.-S. } Verbreitet und nicht selten.
E. }

*†Cristellaria recta d'Orb.**

O.-S. Brockhausen, Mersch, Hilgenberg (Rss.).
U.-S. Lünen.
E, Rahm, Marten.

***†Cristellaria rotulata Lam.**

Vom O.-S. bis zum C. die gemeinste Foraminifere der westfälischen Kreide.

***Cristellaria Schloenbachi Rss.**

O.-S. Mersch.

***†Cristellaria triangularis d'Orb.**

O.-S.
U.-S. } Verbreitet.
E.

L. Alten-Bochum s.

***†Robulina lepida Rss.**

O.-S. Hilgenberg ss.
U.-S. Lüdinghausen.
E. Zgl. Derne-Preußen, Westerfilde.

***†Polymorphina acuminata d'Orb.**

O.-S. Mersch, Hilgenberg (Rss.) ss.

†Polymorphina elliptica Rss. = Guttulina elliptica Rss.

O.-S. Hilgenberg (Rss.) ss.

†Polymorphina globosa v. Mstr. = Globulina globosa v. Mstr.

O.-S. Hilgenberg (Rss.) ss.

***Polymorphina Orbingni Zborzowski.**

E. Bergkamen.

***Polymorphina horrida Rss.**

U.-S. Lüdinghausen.

***Polymorphina lacryma Rss.**

U.-S. Lüdinghausen.
E. Rahm.

***†Polymorphina porrecta Rss.**

O.-S. Kurricker Berg, Hilgenberg (Rss.).
U.-S. Netteberge, Hamm (Rss.).
E. Rahm.

*Polymorphina problema d'Orb. f. cretacea Rss.
E. Rahm, Kirchlinde.

*Polymorphina rotundata Born.
U.-S. Lüdinghausen.

*Uvigerina westfalica n. sp. Taf. VI, Fig. 6.

Gehäuse kegelförmig, unten stumpf. Kammern nach oben größer und breiter werdend, fast zweizeilig angeordnet, auf jeder Seite 6—8 Kammern. Nahtlinien vertieft. Letzte Kammer wenig aufgeblasen, nach der Mündung hin sich kegelförmig verengend. Mündung nur wenig vorgezogen; der Rand wenig oder gar nicht zurückgeschlagen. Oberfläche rauh. Lg. 0,4 mm. Br. 0,2 mm.
Im O.-S. verbreitet und nicht selten.
Ahlen, Drensteinfurt, Brockhausen, Mersch u. a. O.

*Ramulina globulifera Rss.
O.-S. Himmelberg, Brockhausen, Drensteinfurt.
E. Kirchderne.

IX. Fam. Endothyridae.

*Placopsilina cenomana d'Orb.
Br. Hörde (Laur.) s.

*†Haplophragmium aequale Röm.
O.-S. Drensteinfurt, Brockhausen, Hilgenberg (Rss.).
U.-S. Waltrop.
E. Kirchderne.

*Haplophragmium agglutinans d'Orb.
U.-S. Netteberge, Zeche Radbod IV 16 m T.

*Haplophragmium compressum Beissel.
U.-S. Netteberge, Lüdinghausen.
E. Kirchderne.

*Haplophragmium fontinense Terq.
U.-S. Lüdinghausen, Netteberge.

*†**Haplophragmium irregulare Rss.**

O.-S. Hilgenberg (Rss.).
U.-S. Meckinghofen, Lünen, Rhynerberg (Rss.).
E. Kirchderne.
M. Dorney b. Öspel.
C. Hörde (Laur.).

***Haplophragmium trifolium Egger.**

U.-S. Lüdinghausen.

***Lituola aquisgranensis Beissel.**

O.-S. Drensteinfurt, Ahlen, Dasbeck.

*†**Lituola nautiloidea Lam.**

O.-S. Hilgenberg (Rss.).
U.-S. Meckinghofen hh.
E. Zgl. Derne-Preußen, Bergkamen, Kirchderne.
Br. Hörde hh.
L. Hörde (Laur.).
C. Hörde (Laur.).

***Trochammina cf. proteus Karrer.**

O.-S. Ahlen ns.

X. Fam. Rotalidae.

*†**Truncatulina convexa Rss.**

O.-S. Drensteinfurt, Brockhausen, Kurricker Berg.
U.-S. Lüdinghausen, Netteberge, Lünen.
E. Levringhausen, Marten.

***Truncatulina lobatula W. a J.**

O.-S. Drensteinfurt ss.
U.-S. Netteberge ss.
E. Westerfilde, Bergkamen, Kirchderne.

*†**Planorbulina lenticula Rss.**

L. Opherdicke s.

*†**Planorbulina ammonoides Rss.**

Vom O.-S. bis zum C. eine der gemeinsten Arten.

*†**Planorbulina complanata Rss.**

O.-S. Verbreitet.

E. Kirchlinde, Bergkamen.

L. Hörde.

***Planorbulina Kochi Rss.**

O.-S. Himmelberg, Brockhausen, Dasbeck.

*†**Planorbulina polyrraphes Rss.**

Vom O.-S. bis zum C., häufig im O.-S., seltener in den anderen Horizonten.

***Pulvinulina Karsteni Rss.**

O.-S. Drensteinfurt, Ahlen.

*†**Pulvinulina Micheliana d'Orb. = Rotalia Micheliana d'Orb.**

O.-S.
U.-S. } ns.
E.

***Pulvinulina scaphoides n. sp.** (Taf. VI, Fig. 7.)

Gehäuse klein, ähnlich der *Nonionina scapha* F. u. M. Spiralseite wenig gewölbt, $1^1/_2$ Windung zeigend. Kammern sehr stark an Höhe zunehmend. Letzte Kammer in der Breite die vorhergehenden überragend, auf der Septalfläche wulstig vorgewölbt, 7—8 Kammern deutlich sichtbar; die ersten Kammern nur undeutlich. Septalfläche nur auf der Spiralseite sichtbar. Kammernahtlinien wenig eingedrückt. Nabelseite wenig vertieft. Mündung undeutlich. Oberfläche mit punktartigen Grübchen bedeckt.

Länge 0,45 mm, Breite 0,30 mm, Höhe an der ersten Kammer 0,15 mm.

O.-S. Drensteinfurt s.

*†**Rotalia exculpta Rss.**

O.-S. } h.
U..S.

*†**Rotalia nitida Rss.**

O.-S.
U.-S. } h.
E.

***†Globigerina aspera Ehrbg.**
(= Anomalina moniliformis Rss.).

O.-S. Verbreitet und bisweilen sehr häufig.
U.-S. Zeche Radbod IV bei 16 m Teufe s.

***†Globigerina cretacea Rss.**

Vom O.-S. bis zum C. eine der häufigsten Arten.
O.-S. Verbreitet, aber s.

***†Globigerina marginata Rss. (= Rotalia marginata Rss.).**

U.-S. } hh.
E. }
L. s.

***Globigerina trochoides Rss.**

U.-S. Lünen, Netteberge.

Orbulinaria.

Von dieser Gattung liegen drei Spezies vor, die noch der Bearbeitung bedürfen. Im O.-S. von Dasbeck und im U.-S. von Zeche Radbod IV 16 m Tiefe kommt eine größere zusammengedrückte Art mit etwas vorgezogener Öffnung vor.

Im O.-S. von Mersch und im E. von Kamen findet sich eine kugelige Art, ähnlich *Orbulina universa* d'O.

Im L. findet sich ziemlich häufig eine sehr kleine kugelige Art, unsere kleinste Foraminifere, Durchmesser 0,1 mm, die vielleicht mit der Art aus der Rügener Kreide, von Egger (Foraminiferen der Seewener Kreideschichten) als *Orbulinaria sphaerica* Kaufmann, von Marsson irrtümlich als *Orbulina universa* d'O. bestimmt, identisch ist.

Herr Professor Dr. Rhumbler, der das Genus *Orbulinaria* aufgestellt hat, bestätigte mir die Zugehörigkeit der ersten und dritten Art zu dieser Gattung.

***†Pullenia bulloides d'Orb. = Nonionina quaternaria Rss.**

O.-S. Verbreitet und meist ns.

***Pullenia compressiuscula Rss.**

O.-S. Brockhausen.

Wie im Tertiär, so finden sich auch hier Übergänge zwischen beiden Arten.

Vorstehende Aufzählung umfaßt 211 (130)[1]) Arten. Davon gehören dem Ober-Senon 156 (99), dem Unter-Senon 126 (51), dem Emscher 88, dem Brongniarti-Pläner 17, dem Labiatus-Pläner 31 (Turon bei Reuß 31), dem Cenoman 20 (3) Arten an. Demnach hat die westfälische Kreideformation von allen bis jetzt genauer durchforschten Kreidevorkommen (Rügen, Aachen, Elbsandsteingebirge usw.) die reichste Fauna. Die von Marsson auch auf die kleinsten Formen durchsuchte Kreide von Rügen, Ober-Senon, enthält nur 142 Arten. Von praktischer Wichtigkeit ist die Frage, welche Arten für die einzelnen Schichten besonders charakteristisch und als Leitfossilien anzusprechen sind. Nach Schlüters Gliederung der westfälischen Kreide konnten allerdings die Arten noch nicht gruppiert werden. Für das Ober-Senon charakteristisch ist besonders *Pullenia bulloides*, die sich überall nicht selten findet; auch ist die im Emscher und Unter-Senon ungemein häufige *Globigerina marginata* selten. Schwieriger ist Unter-Senon und Emscher zu unterscheiden; denn es findet sich im Emscher keine häufigere Art, die nicht auch im Unter-Senon vorkäme. Allerdings fehlen im Emscher einige im Ober- und Unter-Senon häufige Arten, so *Rotalia exsculpta* Rss., auch *Glandulina cylindracea* Rss. kommt im Emscher nicht mehr vor. Das obere Turon, Cuvieri-Pläner und Soester Grünsand sind überhaupt noch nicht untersucht, ebenso ist auch die Foraminiferenfauna des Brongniarti-Pläners nur von wenigen Fundpunkten bekannt.

---

1) Die in Klammern stehenden Zahlen sind nach Reuß, Die Foraminiferen der westfälischen Kreideformation 1860, vergleichsweise hinzugefügt.

Fig. 1 c ($^{1,5}/_{1}$).

Fig. 1 a $^{1,5}/_{1}$).

Fig. 1 b ($^{5}/_{1}$).

Fig. 2 a ($^{50}/_{1}$).

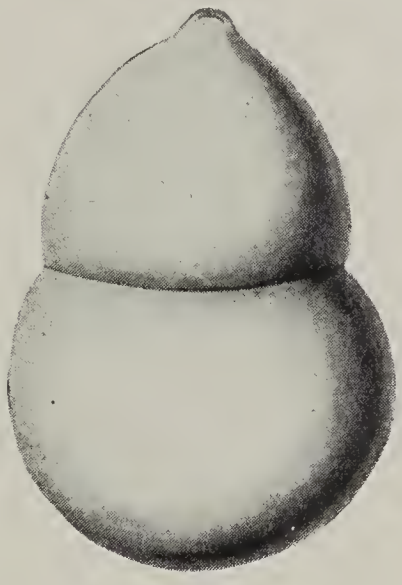


Fig. 3 a ($^{50}/_{1}$).

Fig. 4 ($^{50}/_{1}$).

Fig. 2 b ($^{50}/_{1}$).

Fig. 3 b ($^{50}/_{1}$).

Fig. 5 ($^{50}/_{1}$).

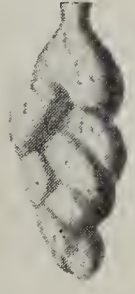


Fig. 6 ($^{50}/_{1}$).

Fig. 7 a ($^{50}/_{1}$). *Fig. 7 b.* *Fig. 7 c.*

Gez. v. Grüner.

UNIVERSITY OF ILLINOIS LIBRARY

Erklärung zu Tafel VI.

Fig. 1. *Bdelloidina Laurenti* A. Franke.
a) Aufgewachsenes, verzweigtes Exemplar. ($^{1,5}/_{1}$.)
b) Kleines Exemplar mit Mündungsfläche. ($^{5}/_{1}$.)
c) Angeschliffenes Exemplar. ($^{1,5}/_{1}$.)

Fig. 2. *Gaudryina serrata* A. Franke. ($^{50}/_{1}$.)
a) Im auffallenden Licht.
b) Im durchscheinenden Licht.
c) Von oben.

Fig. 3. *Pleurostomella globulifera* A. Franke. ($^{50}/_{1}$.)
a) Von der Seite.
b) Von oben.

Fig. 4. *Dentalina digitalis* A. Franke. ($^{50}/_{1}$.)

Fig. 5. *Frondicularis minima* A. Franke. ($^{50}/_{1}$.)
a) Von vorn, b) von der Seite, c) von oben.

Fig. 6. *Uvigerina westfalica* A. Franke. ($^{50}/_{1}$.)

Fig. 7. *Pulvinulina scaphoides* A. Franke. ($^{50}/_{1}$.)
a) Von oben, b) von unten, c) von der Seite.

Beiträge zur Kenntnis der westfälischen Kreide.

Von

A. Laurent.

Mit 1 Textfigur.

A. Hornschwämme in Grünsandhorizonten.

In der Nähe von Dortmund lassen sich im Randgebiete des westfälischen Kreidebeckens drei glaukonitische Horizonte unterscheiden, die wegen ihrer zum Teil lebhaft grünen Färbung im Volksmunde Grünsande genannt werden. Als Grünsand sind zunächst sämtliche Stufen des Cenomans ausgebildet. Im Turon kommen, von einzelnen schwach glaukonitischen Bänken abgesehen, zwei Grünsandhorizonte, der mittlere oder Bochumer und der obere oder Soester Grünsand, vor.

Das Gestein dieser Grünsandmergel besitzt aber keineswegs eine gleichmäßige grüne Färbung. Es ist vielmehr von zahlreichen hellen Adern, bzw. zylindrischen Körpern nach allen Richtungen hin durchsetzt. Diese Gebilde sind nicht selten deutlich verzweigt und lassen gewöhnlich im Innern einen dunklen Kern erkennen, so daß sie kleinen, mit Mark erfüllten Stämmchen gleichen. Ihre Größe schwankt von Federkiel- bis Fingerdicke. Selten erscheinen sie als plattgedrückte, lagenförmig ausgebreitete Körper.

In der Literatur über die Kreide des Beckens von Münster habe ich bisher keine Erklärung dieser fraglichen Gebilde gefunden. Gesprächsweise erfuhr ich, daß sie

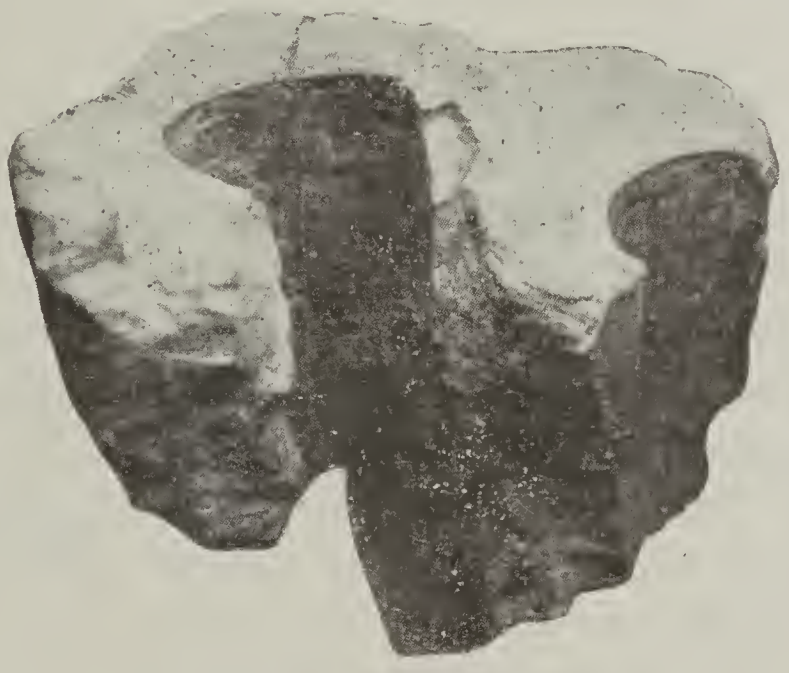
von Fachgeologen als Kriechspuren oder Bohrlochausfüllungen gedeutet werden. Ich halte jene hellen Einschlüsse für Schwammkörper, deren Gewebe vollständig zerstört ist, und denke mir den Hergang ihrer Bildung folgendermaßen: Die hiesigen Grünsande bestehen in der Hauptsache aus Glaukonitkörnern, die durch ein kalkiges Zement verkittet sind. Es ist nun anzunehmen, daß der kalkige Zementschlamm das äußerst feine Netzwerk des Schwammskelettes, das gewissermaßen als Sieb oder Filter wirkte, durchdringen konnte, während die groben Glaukonitkörner zurückgehalten wurden. Der Schwamm repräsentiert sich daher in dem dunklen Muttergestein als ein heller, mehr oder weniger glaukonitfreier Kalkkörper. Der zuweilen in ihm vorhandene dunkle Kern entspricht dem Oskulum, einem Leibeshohlraum, in den der Glaukonitsand ungehindert eindringen konnte. Da jene hellen Gebilde, die in den hiesigen Grünsanden so überaus zahlreich vorkommen, niemals Spuren eines Schwammskelettes aufweisen, so müssen sie als Hornschwämme, deren Gewebe für die Konservierung ungeeignet war, angesehen werden. Dagegen dürften Schwämme mit hartem Skelett (Kalk- und Kieselschwämme) nur in Ausnahmefällen an der Bildung jener hellen Gesteinseinschlüsse beteiligt sein. Solche Schwammtypen kommen in den hiesigen glaukonitischen Mergeln verhältnismäßig selten vor, zeichnen sich aber fast stets durch einen relativ guten Erhaltungszustand aus.

Die Sammlung des Verfassers enthält einige Kalkschwämme, die sich ebenso wie jene Hornschwammkörper durch ihre helle Färbung scharf von dem glaukonitischen Muttergestein abheben. Die feinen Räume zwischen ihren Skelettelementen sind mit weißem, kalkigem Zement, das ursprünglich den Schwammkörper als schlammige Masse durchtränkte, angefüllt, während Glaukonitkörner im Schwamminnern fast gänzlich fehlen oder doch nur in größeren Hohlraumausfüllungen auftreten. Diese Fundstücke bestätigen somit die oben erwähnte Annahme, daß das

Schwammskelett als ein natürlicher Filtrierapparat angesehen werden kann. Dadurch gewinnt die Deutung jener zahlreichen hellen Einschlüsse in Glaukonitsanden als Schwammkörper einen hohen Grad von Wahrscheinlichkeit.

B. Radiolites Mortoni Mantell spec.

Vor etwa zwei Jahren fand man bei Kanalisationsarbeiten im Gebiete der Stadt Hörde ein in der deutschen Kreide selten vorkommendes Fossil, das die Königliche



Radiolites Mortoni M.

Geologische Landesanstalt in Berlin als *Radiolites Mortoni* Mantell spec. bestimmt hat. Gleichzeitig wurde ein zweiter Radiolitenfund, der aus dem oberen Cenoman von Essen stammt und sich in der Sammlung des Herrn Rechnungsrat Mack in Dortmund befand, bekannt. Die Radioliten gehören zu den Rudisten[1]). Das sind aus-

1) Herr Fritz Franke hat, angeregt durch die Rudistenfunde von Hörde und Essen, in der Zeitschrift der Deutschen geologischen Gesellschaft (Jahrgang 1911, Monatsbericht Nr. 6) eine Zusammenstellung der bisher in Nordeuropa bekannten Rudisten veröffentlicht.

gestorbene, fremdartig aussehende Muscheln, deren linke Klappe eine lange kegel- oder hornförmige Röhre bildet, die gewöhnlich mit der Spitze auf einem fremden Körper festgewachsen ist. Die zweite Klappe erscheint als deckelartiger Verschluß der Röhre. Bei manchen Arten siedelte sich die jüngere Generation unmittelbar neben dem Muttertier an, so daß Stöcke oder Kolonien entstanden. Die Rudisten gehören der Kreideformation an. In Europa werden sie in großen Mengen nur in der alpinen Region gefunden. Weiter gegen Norden fehlen sie entweder ganz oder gehören zu den seltenen Vorkommnissen.

Von *Radiolites Mortoni* Mantell spec. wurden in und bei Hörde im ganzen acht Stücke gefunden, von denen sechs dem obersten Cenoman, zwei dem unteren Labiatusmergel (Turon) angehören. Drei Stücke bilden Kolonien von fünf, bzw. vier, bzw. zwei Individuen, zwei stellen Einzelröhren dar, die übrigen sind kleinere Bruchstücke von verschiedenen Fundstellen. Leider ist nur ein Einzelrohr fast vollständig erhalten. Es hat eine Höhe von etwa 7,5 cm. Der größte Durchmesser seines Innenraumes mißt 3,8 cm. Die größte Röhre hat bei einem Durchmesser von 4 cm eine Höhe von 11 cm. Sie ist leider unten abgebrochen, dürfte aber, da sich der Hohlraum des erhaltenen Teiles nur wenig nach unten verjüngt, eine Länge von 20—30 cm gehabt haben. Ihre Wand ist am oberen Rande daumenstark. Das kleinere Exemplar könnte als Jugendform angesehen werden. Der Durchmesser seines Innenraumes verhält sich zur Höhe der Röhre wie 1 : 2. Bei dem größten Stück ist dies Verhältnis aber etwa 1 : 6. Daraus ergibt sich ein auffälliger Unterschied im Bau der Röhren, der den Gedanken an einen Artunterschied beider Typen nahelegt.

Neuerdings wurde auch ein Deckelfragment, das an der Außen- und Innenseite radiale Furchen und Rippen erkennen läßt, gefunden. Es ist am Rande 5 mm, im zentralen Teil etwa 2 mm dick. Schloßzähne, bzw.

Schloßzahnalveolen konnten an keinem Stück beobachtet werden.

Das Bett der Mehrzahl der hiesigen Radioliten ist im Hangenden einer Knollenbank des obersten Cenomans. Mancherlei Anzeichen lassen vermuten, daß diese harten, unregelmäßig gestalteten Knollen, deren Absonderung anscheinend durch Rißbildung erfolgte, bereits fest waren, als sich die nächsthöhere Etage ablagerte. Wahrscheinlich waren die Radiolitenkolonien auf dieser harten Grundlage festgewachsen. Es ist nicht ausgeschlossen, daß auch an anderen Orten, wo jene Knollenbank im obersten Cenoman zur Ausbildung gelangte, Radiolitenfunde gemacht werden können. Das Essener Stück stammt zweifellos, wie aus den ihm anhaftenden Gesteinsresten erkennbar ist, aus dem gleichen Horizont.

In der sächsischen Kreide werden kleine becherförmige Rudisten, die unter dem Namen *Radiolites saxonicus* bekannt sind, gefunden. Winzige, nur 1—2 cm hohe Formen kommen im Obersenon am Nordharz vor, z. B. *Radiolites hercynius* Ewald, *R. pusillus* Lundgren und *R. sublaevigatus* Lundgren.

Über Löfs und Schotterlehm im Niederrheinischen Tiefland.

Von

W. Wunstorf.

Mit 3 Abbildungen.

Die geologische Aufnahme der Umgegend von Neuß, Rheydt und Erkelenz gab mir Gelegenheit zu einer Reihe von Beobachtungen, die für die Kenntnis von der Stratigraphie des niederrheinischen Lösses und seiner Beziehungen zu den übrigen diluvialen Bildungen von Bedeutung sind. Die Beobachtungen sind bis jetzt nicht veröffentlicht worden, weil mir daran lag, durch weitere Untersuchungen alle sich aus ihnen ergebende Tatsachen in befriedigender Weise zu deuten. Es war dieses bis jetzt nicht möglich. Trotzdem erschien es aber nicht angebracht, die Veröffentlichung noch weiter hinauszuschieben, da die wichtigsten Punkte schon vor zwei Jahren in einer Konferenz der Geologischen Landesanstalt mitgeteilt sind und seither verschiedene Arbeiten auf sie Bezug nehmen.

Es lag nahe, die Beschreibung der neuen Beobachtungen mit einem Überblick über die bisherigen Ergebnisse der geologischen Spezialaufnahme im niederrheinischen Löß zu verbinden, zumal die Untersuchungen heute die Nordgrenze des zusammenhängenden Lößgebietes bereits überschritten haben und somit zu einem gewissen Abschluß gekommen sind. Freilich kann es sich hierbei

nicht um eine erschöpfende Darstellung handeln, da die Bearbeitung vieler Einzelheiten noch aussteht, und da außerdem eine endgültige, zusammenfassende Arbeit sich besonders beim Löß auf Untersuchungen stützen muß, die sich lange Zeit hindurch auf eine sorgfältige Verfolgung aller Aufschlüsse erstrecken müssen, welche gerade beim Löß meist zufällige sind und nach kurzer Zeit verschwinden.

Die folgenden Ausführungen bilden eine Ergänzung der Bearbeitung des niederrheinischen Diluviums durch G. Fliegel in der Abhandlung „W. Wunstorf und G. Fliegel, Das Diluvium des Niederrheinischen Tieflandes“ [1]), in der auch die in Frage kommende ältere Literatur eine eingehende Würdigung erfahren hat. Es erübrigt sich daher, an dieser Stelle noch einmal die verschiedenen älteren Mitteilungen und Arbeiten, welche sich auf den niederrheinischen Löß beziehen, zusammenzustellen, zumal die wichtigeren von ihnen unten noch Berücksichtigung finden werden. Doch müssen neben den inzwischen erschienenen Lieferungen 141 und 144 der Geologischen Karte von Preußen[2]) zwei neuere Arbeiten genannt werden, O. von Linstow, „Das Alter des Lösses am Niederrhein und bei Magdeburg-Cöthen“ [3]) und A. Quaas, „Die Tiefbohrung Waurichen I“ [4]). O. von Linstow kommt bei seinen Erörterungen zu dem Schluß, daß der Jüngere Löß am Niederrhein ein jungglaziales Gebilde sei, während dem Älteren Löß ein höheres Alter zukomme. Nach

---

1) Abh. d. K. Pr. Geol. L.-A., N. F., H. 67, Berlin 1910.

2) Lieferung 141 umfaßt die Blätter Herzogenrath, Eschweiler, Düren, Aachen, Stolberg und Lendersdorf, die sämtlich von E. Holzapfel bearbeitet sind. — Lieferung 144 umfaßt die Blätter Vettweiß (A. Quaas), Erp (G. Fliegel), Sechtem (G. Fliegel), Euskirchen (W. Wolff und A. Fuchs) und Rheinbach (A. Fuchs).

3) Jahrb. d. K. Pr. Geol. L.-A. XXXI, Teil I, H. 3, Berlin 1910.

4) Jahrb. d. K. Geol. L.-A., Bd. XXXII, Teil 1, H. 2, Berlin 1911.

A. Quaas zerfällt der Löß in der Umgegend von Geilenkirchen in zwei Stufen, von denen die ältere aquatischer, die jüngere subaërischer Entstehung sei. Die Ergebnisse beider Arbeiten sind unten noch zu berücksichtigen. Betreffs der Ausführungen von A. Quaas sei indes schon hier darauf hingewiesen, daß in ihnen meine bisher noch nicht veröffentlichten Beobachtungen und Untersuchungsergebnisse mitgeteilt und der Deutung eigener Beobachtungen zugrunde gelegt werden.

Allgemeines über die Entwicklung und Verbreitung des Lösses und des Schotterlehms im Niederrheinischen Tiefland.

In petrographischer Hinsicht schließt sich der Löß des Niederrheinischen Tieflandes dem des übrigen Deutschlands an und wird im allgemeinen durch die von F. Wahnschaffe gegebene, bekannte Definition charakterisiert[1]). Eine Änderung für diese ergibt sich aus den neuen Beobachtungen insofern, als die Schichtung eine verbreitetere Erscheinung ist, als man bisher anzunehmen geneigt war, eine Tatsache, die schon für E. Schumacher und L. van Wervecke Anlaß gewesen ist, eine diesbezügliche Änderung vorzuschlagen[2]). Auch darin ist diesen beiden Autoren zuzustimmen, daß manchen Lössen eine gewisse Plastizität zukommt, während es nicht berechtigt erscheint, die Farbe für eine Definition zu verwenden. Es hat sich gezeigt, daß neben weißlichen und gelben Farben auch braune, graue, und bei gewissen

1) Protokoll über die Versammlung der Direktoren der Geolog. Landesanstalten der Deutschen Bundesstaaten, verhandelt Eisenach 1907, S. 6.

2) E. Schumacher und L. van Wervecke, Bemerkung über die zweckmäßige Darstellung von geologischen Profilen und über die Darstellung des Löß auf geologischen Karten. Mitteil. d. Geolog. Landesanstalt f. Elsaß-Lothringen, Bd. VII, H. 3, Straßburg 1911, S. 311.

Modifikationen auch dunkelgraue Töne vorkommen, die zusammen mit einer tonigeren Beschaffenheit den Eindruck erwecken können, als habe man es mit irgendwelchen tertiären Tonen zu tun. Dafür ist aber die Frage aufzuwerfen, ob sich nicht eine Erweiterung empfiehlt, die auf eine bisweilen hervortretende Abhängigkeit der Zusammensetzung von dem Liegenden wie auch von der Umgebung hinweist, was besonders dort zu beobachten ist, wo sich der Löß den Gebirgsrändern anlagert. Sowohl bei einer wässerigen als auch bei einer äolischen Entstehung des Lösses ist in der Nähe eines Gebirgsrandes die Einschwemmung von Material aus der Umgebung möglich, wie es auch zu verstehen ist, daß bisweilen an der Basis Bestandteile der liegenden Schichten in besonderem Maße hervortreten[1]).

Ein Bild von dem Verhältnis des feinkörnigen zum gröberen Material im niederrheinischen Löß gibt die folgende Zusammenstellung von Analysenergebnissen, welche z. T. den Erläuterungen der Lieferungen 142 und 144 der Geologischen Karte von Preußen entnommen, z. T. neueren Datums und noch nicht veröffentlicht sind. Nach ihnen besteht seine Hauptmasse (82 bis 93,3 %) aus staubfeinen Teilchen von weniger als 0,05 mm Korngröße, während der Sandgehalt (2—0,05 mm Korngröße) nur selten 15 % übersteigt. Die Beimischung von noch gröberen Teilchen ist verschwindend und erreicht nur in einem Fall 1,6 %.

	Mehr als 2 mm,	2—0,05 mm,	unt. 0,05 mm Korngr.
1. Ziegelei Müller (nördl. Brühl)	— %	11,2 %	88,8 %
2. Weiler (Bl. Erp)	—	8,0	92,0
3. Erp	0,4	11,6	88,0
4. Dützhöfe (Bl. Sechtem)	0,4	7,6	92,4
5. Nördl. Geich (Bl. Vettweiß)	0,4	18,8	80,8
6. Ziegelei südl. Schützenhaus bei Zülpich	0,8	17,2	82,0

1) Vgl. hierzu besonders:
A. Fuchs und W. Wolff, Erl. Bl. Euskirchen. — A. Fuchs, Erl. Bl. Rheinbach. — E. Holzapfel, Erl. Bl. Aachen.

	Mehr als 2 mm,	2—0,05 mm,	unt. 0,05 mm Korngr.
7. Ziegelei westl. Bahnhf. Buir	— %	6,7 %	93,3 %
8. Meilenstein 30, Chaussee Düren-Cöln	0,5	11,8	87,7
9. Rheindahlen	1,6	15,2	83,2
10. Kelzenberg (Bl. M.-Gladbach)	0,2	8,9	90,9
11. Lüttenglehn (Bl. Weveling-hoven)	—	13,0	87,0

Der Gehalt an kohlensaurem Kalk ist beim niederrheinischen Löß verhältnismäßig hoch. Von den mit den oben mitgeteilten Analysen ausgeführten Kalkbestimmungen bleibt nur eine (Nr. 8) unter 12 %, dagegen erreichen sie bei Nr. 7: 14,4, bei Nr. 9: 15 und bei Nr. 11 sogar 16,6 %. Einen ausnahmsweise besonders hohen Kalkgehalt mit 26—29 % gibt A. Fuchs für den Löß des Bl. Rheinbach an. Neben dem hohen Kalkgehalt ist es für die bodenwirtschaftliche Bedeutung des Lösses noch sehr wichtig, daß er auch am Niederrhein rund 2—3 % Kali enthält[1]).

Eine charakteristische Erscheinung der niederrheinischen Lößgebiete ist das Auftreten von Grauerde. Es ist das eine im Gegensatz zum Löß nur schwer durchlässige, meist hellgraue Bodenart, welche bisweilen den Löß vertritt. Die Grauerde ist ein Zersetzungsprodukt des Lösses, das vor allem durch den Einfluß einer sehr lebhaften Vegetation entsteht, indem die durch die Verwesung der Pflanzenteilchen frei werdenden Humussäuren einerseits reduzierend auf den Löß einwirken, andererseits eine Anreicherung an Ton hervorrufen, wahrscheinlich durch Zerlegung der Silikate Feldspat und Glimmer. Neben der Vegetation kann auch der Einfluß einer ständigen Wasserbedeckung eine Grauerdebildung bewirken, wie sich überall dort beobachten läßt, wo der Löß im

1) Vergl. hierzu auch Lepsius, Geologie von Deutschland, Teil I, S. 225 ff.

Grundwasser liegt. Auch in diesem Falle besteht die Umwandlung vorwiegend in einer Reduzierung und Anreicherung an Ton.

Schwarzerdebildungen, welche in den Lößgebieten Nord- und Mitteldeutschlands so verbreitet sind, fehlen im Niederrheinischen Tieflande.

Von dem echten Löß unterscheidet man am Oberrhein den Sandlöß. Am Niederrhein ist, wenn auch geschichtete Lösse verbreitet sind, eine mit dem Sandlöß zu vergleichende Bildung nicht entwickelt. Das, was E. Kaiser auf dem Blatt Brühl als Sandlöß dargestellt hat, ist, wie unten noch zu erörtern ist, anders zu deuten.

Mit Bezug auf norddeutsche Verhältnisse ist zu erwähnen, daß eine Windschliffsohle am Niederrhein bis jetzt nicht beobachtet ist.

Von besonderem geologischem Interesse ist die Fossilienführung des Lösses. Die für ihn charakteristische Schneckenfauna ist auch am Niederrhein nicht selten. Doch konnte wiederholt die Beobachtung gemacht werden, daß Anhäufungen der Formen meistens nur an solchen Stellen vorkommen, welche durch andere Merkmale, wie durch das Auftreten von gröberen Sandkörnern, unmotivierte Schichtung usw. auf lokale Zusammenschwemmungen, sei es durch Regengüsse, kleine Bäche oder dgl. hinweisen. Von mehreren Orten sind reichhaltigere Faunen bekannt geworden, von denen die wichtigsten im folgenden zusammengestellt sind.

Rheindahlen, Ziegelei von Gebrüder Dahmen[1]):

Helix hispida L.
Pupa muscorum L.
Pupa columella v. Mts.
Succinea oblonga Drap.
Planorbis Rossmaessleri Auersw.

Zuckerfabrik Gilbach bei Grevenbroich[2]):

Helix (*Fructicola*) *hispida* L.
„ (*Xerophila*) *candidula* Stud.
Pupa (*Pupilla*) *muscorum* L.
P. (*Sphyradium*) *columella* = *P. Gredleri Cless.* (*Auct.* Menzel.)
Succinea (*Lucena*) *oblonga* [Drap.

1) Nach freundlicher Bestimmung von Herrn H. Menzel.
2) Nach Mitteilung von Herrn P. G. Krause.

Bahnhof Aachen-West [1]):

Helix hispida L.
Helix ericetorum Müll.
H. rufescens Penn.
H. pulchella Müll. var. *tenuilabris* A. Braun.
Patula rotundata Müll.
Cionella lubrica Müll.
Caecilianella acicula Müll.
Pupa muscorum L.
Clausilia plicatula Drap.
Cl. laminata Mont.
Carychium minimum Müll.
Buliminus montanus Drap.
Hyalina nitens Mich.
Succinea oblonga Drap.
Limax? agrestis L.

Königstor bei Aachen, zwischen Lousberg und Willkommsberg [2]):

Helix sericea Müll.
H. ericetorum Müll.
H. obovata
H. pulchella Müll.
Bulimus obscurus Müll.
B. acicula Müll.
Achatina lubrica Müll.
Succinea oblonga Drap.
Clausilia parvula Stud.

Ostabhang des Vorgebirges westlich von Frechen. Sandiger blauer Ton an der Basis des Lösses [3]):

Helix costata Müll.
H. hispida L.
Pupa muscorum L.
P. columella Kregl. [*sii* Gredl.
P. parcedentata Al. Br. var. *gene-*
P. parcedentata var. *glandicula (?)*
Succinea oblonga Drap.
S. oblonga var. *elongata* Clessin.
Limax sp.

Roitzheim, Bl. Euskirchen [4]):

Helix hispida L.
H. arbustorum L.
Caecilianella acicula Müll.
Pupa muscorum L.
Hyalina cellaria Müll.
Cochlicopa lubrica Müll.
Succinea oblonga Drap.

Neben Mollusken werden nicht selten auch Reste höherer Tiere gefunden. Keine der bisher bekannt gewordenen Fundstätten hat allerdings eine so reiche Wirbeltierfauna geliefert, wie der schon nicht mehr zum eigentlichen Niederrheinischen Tiefland gehörende Unkelsteiner Basaltbruch unterhalb Remagen, aus dem von Dechen die folgenden interessanten Formen anführt [5]):

Canis lupus L.
C. vulpes L.
Arctomys marmota Schreb.
A. monax Nbg.
Hypudaeus amphibius L.
Elephas primigenius Blb.

---

1) E. Holzapfel, Erl. Bl. Aachen, S. 45.
2) von Dechen, Erl. Geolog. Karte d. Rheinprov., II, S. 757.
3) G. Fliegel, Erl. Bl. Frechen, S. 22.
4) A. Fuchs und W. Wolff, Erl. Bl. Euskirchen, S. 34.
5) von Dechen, a. a. O., S. 746.

Elephas sp.
Cervus elaphus L.
C. tarandus L.
C. alces L.
C. euryceros Cvr.
C. fossilis V. M.
Ovibus moschatus L.
Bos priscus Bp.
Strix spec.

Besonders viele Wirbeltiere hat die Umgegend von Aachen geliefert. von Dechen nennt vom Königstor [1]):

Arvicola amphibia L.
A. agrestis Blas
Elephas primigenius Blb.
Equus adamiticus Schloth.
Arctomys Noae (?)

Beim Bau der Eisenbahn Aachen-Düsseldorf hat Debey zahlreiche Reste von *Arctomys Noae* (nach E. Holzapfel *Arctomys marmota*) gesammelt [2]). Am Bahnhof Aachen-West fanden sich ferner nach E. Holzapfel Knochen von *Rana* und *Arvicola* [3]) und die Ziegeleigrube bei Röhe (Bl. Eschweiler) lieferte einen Stoßzahn von *Elephas primigenius* [4]). Schließlich nennen W. Wolff und A. Fuchs von Roitzheim noch *Dachs* und *Edelhirsch* [5]).

Auch im Norden sind wiederholt Knochenfunde gemacht. über die bis jetzt aber nichts Genaueres bekannt geworden ist. Eine reichere Fauna lieferte ein Aufschluß bei Overschlag, nördlich von Bedburg, in dem Herr P. G. Krause einen Schädel von *Rhinoceros tichorrhinus* Cuv. gefunden hat. Nach verbürgten Angaben sollen hier ferner noch *Elephas primigenius* Blum. und *Cervus euryceros* Ald. vorgekommen sein. Bei Erkelenz soll nach einer freundlichen Mitteilung des Herrn Bürgermeisters bei einer vor einer Reihe von Jahren gemachten Ausschachtung in etwa 7 m Tiefe ein Tierskelett aufgedeckt gewesen sein.

Der Löß des Niederrheinischen Tieflandes wurde bis vor wenigen Jahren für eine einheitliche Bildung gehalten. Erst 1905 schloß G. Steinmann und später H. Rauff und J. Fenten aus Beobachtungen bei Bonn

---

1) von Dechen, a. a. O., S. 757.

2) Debey, Verhdlg. d. geolog. min. Sektion d. 25. Vers. d. Naturf. u. Ärzte, Aachen 1849, S. 119, und E. Holzapfel, Die Geol. d. Nordabfalls d. Eifel, Abhdl. Geolog. Landesanstalt, N. F., H. 66, Berlin 1910, S. 146 u. Erl. Bl. Aachen, S. 45.

3) E. Holzapfel, Erl. Bl. Aachen, S. 45.

4) E. Holzapfel, Erl. Bl. Eschweiler, S. 33.

5) W. Wolff und A. Fuchs, Erl. Bl. Euskirchen, S. 34.

auf eine Wiederholung der Lößbildung[1]). Bei der geologischen Aufnahme der Blätter der Lieferungen 142 und 144 der Geologischen Karte von Preußen, wurden Anhaltspunkte für eine Gliederung des Lösses nicht gefunden. Dagegen gibt E. Holzapfel bei den Blättern der Umgegend von Aachen der Ansicht Ausdruck, daß hier vielleicht Lößablagerungen verschiedenen Alters vorhanden seien, ohne sich aber näher auf die Frage einzulassen. Erst späteren Beobachtungen, welche unten beschrieben werden, blieb es vorbehalten, den Nachweis zu bringen, daß wir in den Ebenen des Niederrheinischen Tieflandes tatsächlich mit zwei Lößperioden rechnen müssen.

Infolge seiner lockeren Beschaffenheit ist der Löß sekundären Umlagerungen in hohem Maße unterworfen, die heute noch andauern und zu der Bildung des Gehängelösses (dejektiven Lösses) geführt haben. Der Gehängelöß und der primäre Löß sind bis jetzt nur selten auseinander gehalten worden, ein Nachteil, der besonders den Wert von Mitteilungen von Fossilienfunden sehr herabmindert und deren Verwendung für stratigraphische Zwecke sehr erschwert, ja sogar in Frage stellt. Im allgemeinen ist der Gehängelöß durch Abhangschutt verunreinigt. Trotzdem kann es Schwierigkeiten bereiten, ihn von primärem Löß zu unterscheiden, vor allem in jenen Gebieten, in denen auch für diesen die Möglichkeit der Aufnahme fremden Materials gegeben ist. Doch schließt der Gehängelöß meistens auch Lehmzonen ein, die dem primären Löß nach den bis jetzt gemachten Beobachtungen am Niederrhein fehlen.

Von dem Löß wesentlich verschieden ist eine Boden-

---

1) G. Steinmann, Über das Diluvium am Rodderberge, Sitzungsber. d. Niederrh. Ges. f. Natur- u. Heilkunde, Bonn 1906, S. 21, und Über älteren Löß im Niederrheingebiet, Ztschr. d. D. geolog. Ges., Bd. 59, 1907, M. B., S. 5. — H. Rauff, Älterer Löß am Niederrhein, Verh. Nat. Ver. Rh. u. W., 65. Jahrg., Bonn 1908, S. 143. — J. Fenten, Untersuchungen über Diluvium am Niederrhein, Verh. Nat. Ver., 65. Jahrg., Bonn 1908, S. 163.

art, welche zweckmäßig als Schotterlehm bezeichnet wird, und welche im nördlichen Teil des Niederrheinischen Tieflandes an Stelle des Lösses große Verbreitung gewinnt. Die Abtrennung des Schotterlehms von dem Löß ist ein Ergebnis der geologischen Spezialaufnahme und von mir zuerst im Jahre 1905 bei der Kartierung des Blattes Wevelinghoven durchgeführt worden.

Der Schotterlehm unterscheidet sich petrographisch vom Löß durch eine wesentliche Beimengung gröberen Materials und durch das Auftreten von Geröllen. Wir haben oben gesehen, daß solche Beimengungen gelegentlich auch dem Löß nicht fehlen. Der Unterschied zwischen einer solchen Bildung und dem Schotterlehm ist aber niemals zu verkennen. Bei der ersteren ist stets der Zusammenhang mit echtem Löß nachzuweisen, wohingegen der Schotterlehm eine selbständige Bildung ist, welche verschwemmtes Lößmaterial neben aufgearbeiteten Terrassensedimenten enthält. Am nächsten stehen die Schotterlehme den Auelehmen unserer heutigen Flußtäler.

Für die Beteiligung von groben und feinkörnigen Bildungen an der Zusammensetzung des Schotterlehms sind die folgenden Schlämmanalysen charakteristisch:

	Mehr als 2 mm,	2 – 0,05 mm,	unt. 0,05 mm Korngr.
1. Südwestl. von Pongs bei Rheydt	2,3 %	26,4 %	71.3 %
2. Mülfort (Bl. M.-Gladbach)	—	48,0	52,0
3. Südöstl. v. Büttgen (Bl. Wevelinghoven)	—	26,0	74,0

Der kohlensaure Kalk fehlt dem Schotterlehm fast vollständig, und der Gehalt an Kali ist im allgemeinen niedriger als beim Löß. Bei den bis jetzt vorliegenden Analysen bleibt er unter 2 %.

Sehr verbreitet ist bei den Schotterlehmen die Grauerdebildung, und in den Grenzgebieten gegen den Löß ist oft zu beobachten, wie die Grauerdeflächen sich aus dem Bereich der einen Bodenart in den der anderen

hinübererstrecken, worin bei der oben geschilderten Entstehung der Grauerde nichts Auffälliges liegt.

Aus der chemischen Zusammensetzung geht hervor, daß der Schotterlehm in bodenwirtschaftlicher Hinsicht geringwertiger ist als der Löß. Dazu kommt noch, daß ihm auch die außerordentlich günstigen physikalischen Eigenschaften des Lösses, wie die Porösität usw., fehlen.

Neben der petrographischen Zusammensetzung unterscheidet sich der Schotterlehm vom Löß in ganz wesentlichem Grade durch die Ausbildung seiner Oberfläche. Für das echte Lößgebiet ist die charakteristische Landschaftsform eine schwach wellige, unregelmäßige Fläche, in der breite, schildförmige Bodenerhebungen mit ebenso breiten, flach eingesenkten Mulden wechseln. Wo das Wasser aus der Lößlandschaft zu tiefer gelegenen Gebieten abfließen konnte, hat es tiefe Rinnen mit senkrechten Wänden eingeschnitten. Im Gegensatz dazu ist die Landschaftsform des Schotterlehms die Ebene, und zwar in einer so typischen Ausbildung, wie sie selbst bei den Flußterrassen nur selten ist. Es ist das die Folge davon, daß die in der eigentlichen Terrasse immer noch vorhandenen Unebenheiten durch den Schotterlehm vollständig ausgeglichen werden. Schotterlehmlandschaft und Terrassenlandschaft stehen sich indes morphologisch so nahe, daß es sich mit Rücksicht auf die gebräuchliche Bezeichnung empfiehlt, auch für die Landschaftsform der ersteren die Bezeichnung Terrassenebene zu verwenden, während für die charakteristischen Oberflächenformen des Lösses die Bezeichnung Lößlandschaft das Gegebene ist.

Der Gegensatz zwischen den beiden genannten Landschaftsformen springt in vorzüglicher Weise in dem Gebiet Neuß—M.-Gladbach—Erkelenz in die Augen. Die Eisenbahn von Neuß nach M.-Gladbach führt, nachdem sie bald hinter Neuß die Niederterrasse verlassen hat, über die Mittelterrasse, die den Typus einer von Schotterlehm bedeckten Terrassenfläche darstellt. Erst einige Kilometer südlich von der Bahn vermag das Auge einen deut-

lichen Terrainanstieg wahrzunehmen, der zu der bis zu 20 m höher gelegenen und, wie auch von der Bahn aus noch zu erkennen ist, in ihrer Oberflächenform charakteristisch welligen Plateaufläche des Lösses überleitet.

Südlich von M.-Gladbach steigt die Bahn auf die Hauptterrasse hinauf. Auch diese bietet zunächst das Bild einer einförmigen Terrassenebene, welche nur durch einige zur nahen Mittelterrasse hinunterführende Entwässerungsrinnen gegliedert wird. Hinter Wickrath ändert sich indes auch hier das Bild. Die Plateaufläche nimmt einen unregelmäßig welligen Charakter an und weist schon dadurch darauf hin, daß wir das Lößgebiet betreten haben.

Auf dem Übersichtskärtchen (Abb. 1) ist die nördliche Verbreitungsgrenze des zusammenhängenden Lößgebietes eingetragen. Es muß auffallen, daß die im Gelände hervortretende morphologische Begrenzungslinie, welche etwa durch die Lage der Orte Glehn—Wickrath—Erkelenz bezeichnet wird, nicht mit der auf der Karte eingetragenen zusammenfällt. Es hat dieses seinen Grund in besonderen geologischen Verhältnissen, welche später zu erörtern sind.

Südwestlich von Neuß biegt die Nordgrenze des Lößgebietes nach Süden um. Sie folgt dem Erfttal und überschreitet dieses in der Gegend von Grevenbroich, um von hier ab wieder in etwa östlicher Richtung mit verschiedenen Ausbuchtungen in der Richtung auf das Rheintal zu verlaufen. Auch östlich vom Roertal biegt die Westgrenze mit scharfem Knie nach Süden um, verläuft etwa 10 km parallel zu seinem Ostufer und senkt sich erst bei Loevenich in das Tal hinunter. Auf der gegenüberliegenden Seite tritt sie mit gleicher Schärfe wieder bei Brachelen auf und ist von hier über Lindern, Geilenkirchen bis zur Landesgrenze verfolgt worden. Noch weiter westlich ist die Begrenzung des Lößgebietes im einzelnen noch nicht bekannt, doch erwähnt schon G. Fliegel[1]), daß eine

1) W. Wunstorf und G. Fliegel, a. a. O.

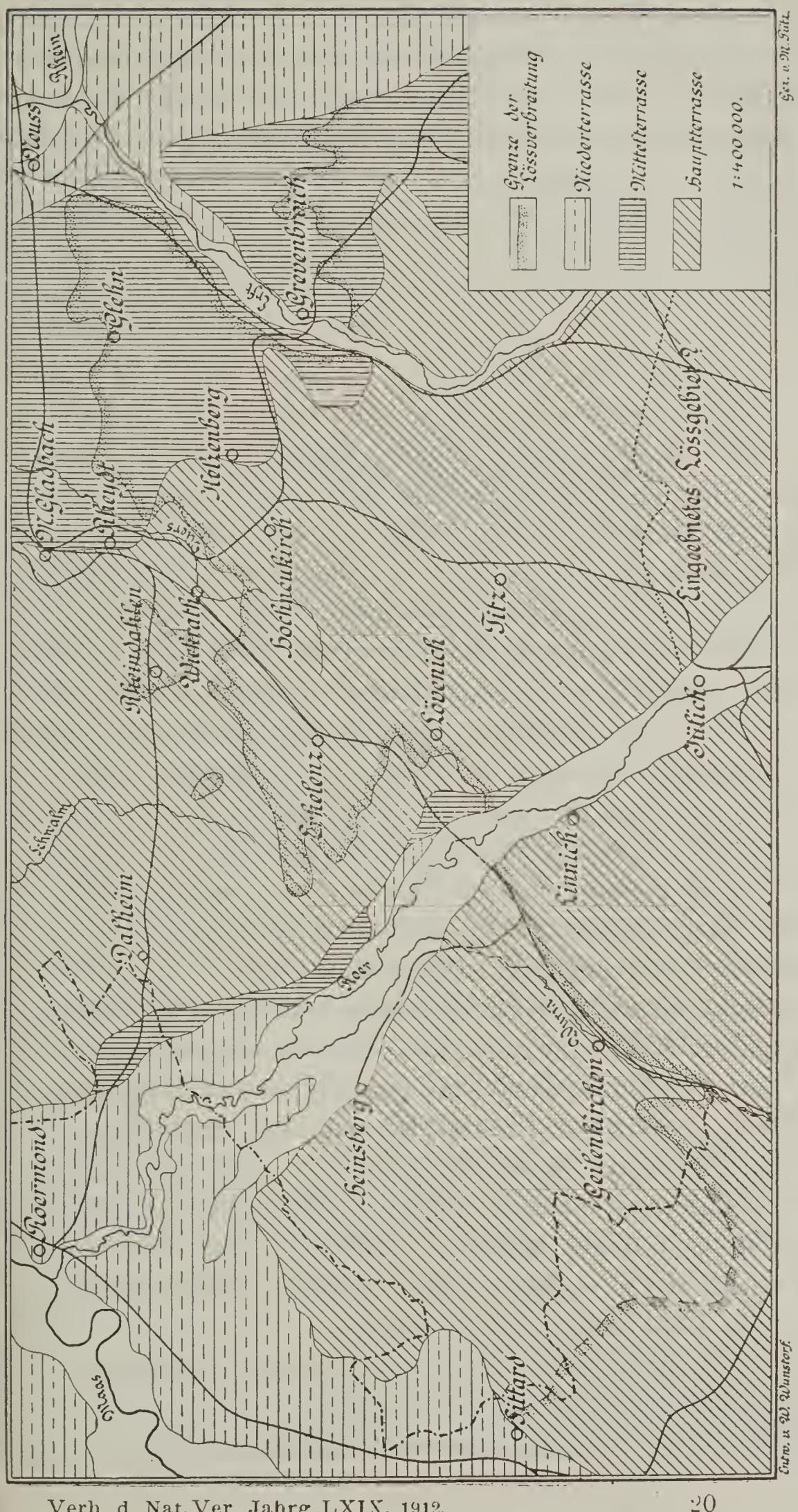


Abb. 1. Die Nordgrenze der Verbreitung des Lösses im Niederrheinischen Tiefland.

etwa über Sittard verlaufende und jenseits der Unterbrechung durch das Maastal mit dem Nordrand des Campine-Plateaus zusammenfallende Linie die charakteristische Lößlandschaft von der nördlich folgenden Ebene scheidet.

Der Löß nimmt somit den südlichen Teil des Niederrheinischen Tieflandes von der oben in ihrem Verlauf geschilderten Linie bis zum Gebirgsrand hin ein und steigt an diesem selbst in beträchtliche Meereshöhe hinauf. Bei Aachen ist er noch bei 300 m beobachtet worden, und entsprechende Höhenlagen werden aus dem Gebiet der Blätter Vettweiß und Rheinbach angegeben. Betrachten wir indes dieses große Gebiet genauer, so wird es auffallen, daß in der Entwicklung des Lösses und in morphologischer Hinsicht in dem Lößgebiet selbst wieder wesentliche Unterschiede hervortreten. So zeigt z. B. das Hauptterrassenplateau zwischen der Roer und der Erft die charakteristische Landschaftsform des Lösses nur in seinem nördlichen Teil, während südlich von einer Linie, die etwa von Jülich nach Bergheim verläuft, an ihre Stelle wieder die Terrassenebene tritt. Suchen wir hierfür eine Erklärung auf den geologischen Karten, so sehen wir, daß in den Flächen östlich von Jülich und Düren im Gegensatz zu dem nördlicheren Gebiet, in dem der Löß bis 20 m Mächtigkeit erreicht, fast überall die Terrasse durchschimmert und eine im allgemeinen unter 2 m bleibende Lößdecke den durch die Terrasse bedingten Landschaftscharakter nicht verwischt hat. Nur in den Einsenkungen und an den Talrändern sind mächtigere Lößablagerungen vorhanden. Dieser Unterschied in der Ausbildung der Lößdecke ist eine Erscheinung, die entweder in der Art der Ablagerung oder in späteren Abtragungen begründet sein muß, und die besonders auffällt, wenn wir berücksichtigen, daß westlich vom Roertal sich wieder die normale Lößlandschaft ausdehnt.

Diese Verhältnisse des Lößgebietes, besonders aber die scharfe nördliche Begrenzung der Lößlandschaft, der eigenartige von der Terrassenentwicklung vollständig unab-

hängige Verlauf der Grenzlinie und das Auftreten des Schotterlehms beanspruchen ein hohes geologisches Interesse. Es braucht nicht besonders darauf hingewiesen zu werden, daß die geschilderte Verbreitung des Lösses unabhängig von der Verbreitung des Inlandeises ist, denn im Niederrheinischen Tiefland, das allein noch von den diluvialen Gletschern erreicht worden ist, bleibt die Lößgrenze noch weit außerhalb des Gebietes, in dem Gletscherspuren nachzuweisen sind.

Beschreibung der Aufschlüsse.

Bei Erkelenz wird der Löß in einer Reihe von Ziegeleigruben gewonnen, von denen in geologischer Hinsicht die wichtigste diejenige bei Heppeners Ziegelei, östlich von dem Wege nach Bellinghoven, ist. Das Profil des in dieser Grube in den letzten Jahren aufgeschlossenen Stoßes ist aus der Abbildung 2 ersichtlich.

Die hangendste Schicht besteht aus einem sandigen, vereinzelte Gerölle führenden Lehm, der bis 1 m mächtig und ohne scharfe Grenze von geschichteten Feinsanden unterlagert wird. Diese schließen in ihrem oberen Teil eine 1—2 cm starke Lage von grobkörnigen bis kiesigen Sanden ein, die durch die ganze Grube zu verfolgen ist.

Nach der Teufe gehen die geschichteten Feinsande über in ungeschichteten Lößlehm, der im Durchschnitt 1,80 m mächtig ist. Er ist nur wenig manganfleckig und arm an Ton. Etwa in der Mitte des Stoßes tritt unter dem Lößlehm noch unverwitterter, kalkhaltiger Löß, ebenfalls ungeschichtet, auf, in Form einer etwa 1 m hohen Kuppe, die nach oben und nach den Seiten in Lößlehm übergeht. Fossilien sind weder in ihm noch in dem Lößlehm gefunden.

Die tiefste Schicht des Aufschlusses besteht aus einem deutlich geschichteten, fast gebänderten, tonigen Feinsand, der nicht selten kleine Kalkkonkretionen einschließt als Rest

eines ursprünglich durch die ganze Schicht gleichmäßig verteilten Kalkgehaltes. Hiernach muß auch diese tiefste Schicht als Löß angesehen werden, wenn sie auch durch Schichtung ausgezeichnet ist und sich hierdurch scharf von dem überlagernden, ungeschichteten Löß unterscheidet. Petrographisch ist der geschichtete Löß durch einen verhältnismäßig hohen Tongehalt ausgezeichnet, der ihn für Ziegeleizwecke ganz besonders geeignet macht. Nachteilig ist für seine Verwendung allerdings die durch den Tongehalt bedingte Festigkeit[1]).

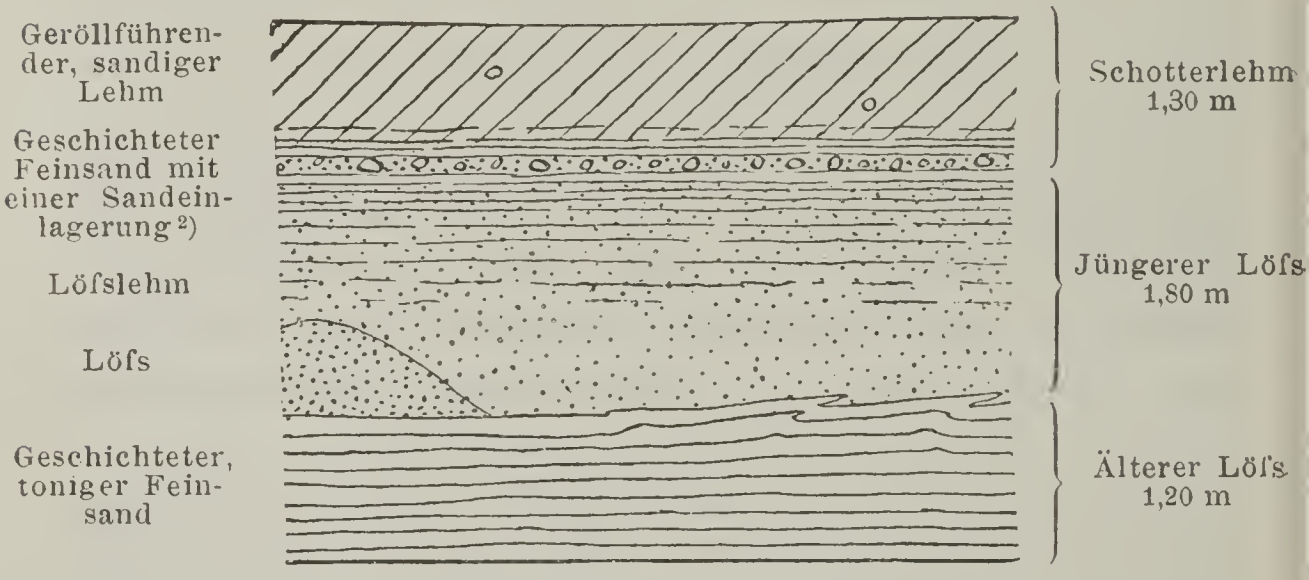


Abb. 2. Profil des Stoßes in der Ziegelei von Heppener bei Erkelenz.

In dem Stoß steht der geschichtete Löß in einer Mächtigkeit von 1,20 m an. Durch eine Aufschürfung konnten seine tieferen Schichten noch bis zu einer Teufe von 3,50 m aufgeschlossen werden, so daß er insgesamt in einer Mächtigkeit von 4,70 m der Untersuchung zugänglich war. Auch die tieferen Schichten zeigten den gleichen petrographischen Charakter. Im frischen Zustand tritt

1) Die Angabe von Herrn A. Quaas, daß der untere Löß bei Erkelenz sand- und geröllstreifig sei (a. a. O., S. 359), beruht auf einem Irrtum.

2) Die Mächtigkeit der Feinsande wie auch der Sandeinlagerung ist übertrieben.

die Schichtung nur schwach hervor; sie wird erst deutlich bei einem bestimmten Grad der Austrocknung.

Charakteristisch für den tieferen Löß sind unregelmäßige, lagenweise auftretende Einschaltungen von Manganausscheidungen. Im südlichen Teil der Grube konnte eine solche reine Manganschicht von 2—3 cm Mächtigkeit beobachtet werden. Daneben sind noch Manganflecke durch die ganze Schicht verteilt.

Eine sehr eigenartige Gestaltung zeigt die Grenze des geschichteten gegen den oberen ungeschichteten Löß. Sie verläuft nicht eben, sondern ist unregelmäßig gelappt und gezahnt, so daß bisweilen der Eindruck einer Faltung oder Stauchung hervorgerufen wird. Bei genauerer Untersuchung zeigt sich, daß die sattelartigen Aufbiegungen des Liegenden wie bei einer Schleppung in dünne Lagen ausgezogen sind und spitz auskeilen.

Das Profil der Heppenerschen Ziegeleigrube zeigt somit eine deutliche Dreiteilung in zwei Löße und eine Deckschicht, die aus geschichteten Feinsanden mit eingelagertem gröberen Material und überlagerndem sandigen Lehm besteht. Von den Lössen ist der tiefere deutlich geschichtet und bis zu 4,70 m Tiefe entkalkt, während dem oberen die Schichtung fehlt und stellenweise unter dem bis 1,80 m mächtigen Lößlehm noch der frische unverwitterte Löß auftritt.

Die benachbarten Ziegeleiaufschlüsse enthalten ein weniger umfassendes Profil, lassen aber sämtlich als hangendste Schicht eine Lehmdecke mit vereinzelten Geröllen erkennen und geschichtete Feinsande, die nach der Tiefe in echten Lößlehm übergehen. Dieselbe Schichtenfolge wurde auch in der Ziegeleigrube an der Chaussee nach Gerderath beobachtet, während in dem Aufschluß am Ziegelweiher (Buscherhof) abweichende Verhältnisse vorliegen, die auf eine nachträgliche Umlagerung der gesamten Lößschichten hinweisen. Der Aufschluß liegt am Anfang einer Talrinne, welche von Erkelenz über Buscherhof nach Norden verläuft.

Für die Entwicklung des Lösses bei Erkelenz sind noch die Profile einiger Wasserbohrungen aus der Umgebung der Stadt wichtig. Aus ihnen geht hervor, daß die Löß- und Lehmdecke bis 16 m mächtig wird und im allgemeinen bis zur Basis hin kalkfrei ist.

Das oben beschriebene Profil ist nicht auf die Umgegend von Erkelenz beschränkt, sondern kehrt auch in den Aufschlüssen bei Rheindahlen, etwa 7 km nordwestlich von Erkelenz, wieder. Der Löß von Rheindahlen bildet, wie aus dem Übersichtskärtchen (Abb. 1) ersichtlich ist, eine Insel in der nördlichen Terrassenebene, die eine Fläche von etwa 6 qkm umfaßt.

In der Ziegelei von Gebrüder Dahmen, an der Chaussee nach Wickrath, ließ sich im Stoß und in einer bis zur unterlagernden Terrasse niedergebrachten Aufschürfung das folgende Profil aufstellen:

Sandiger Lehm mit vereinzelten Geröllen . . .	1,00 m
Geschichtete Feinssande mit einer Einlagerung von grobem Sand	0,50 m
Ungeschichteter Lößlehm, nach oben allmählich in die geschichteten Feinsande übergehend und mit einem Kern von kalkhaltigem Löß an der Basis	0,75 m
Fetter, brauner Lößlehm, manganfleckig, mit kleinen Kalk-Konkretionen von Linsengröße, undeutlich geschichtet	4,30 m
Hauptterrasse, von dem überlagerndem Lößlehm durch eine 10 cm mächtige Lage von mittelkörnigem Sand getrennt.	

Das beschriebene Profil stimmt in ausgezeichneter Weise mit dem von Erkelenz überein. Von besonderer Wichtigkeit ist es, daß es hier möglich war, den unteren Lößlehm bis zum Liegenden aufzuschürfen und dadurch festzustellen, daß er nur durch eine schwache Sandschicht von der Hauptterrasse getrennt wird. Das Rheindahlener Profil bietet dadurch eine Ergänzung des Erkelenzer Profiles, und es kann nach der sonstigen Übereinstimmung

kaum zweifelhaft sein, daß auch hier der untere Lößlehm der Terrasse direkt aufliegt, bzw. durch eine nur dünne Sandlage von ihr getrennt wird.

Hervorzuheben ist noch, daß bei Rheindahlen in dem hangenden Löß die bekannten Lößschnecken häufig sind, aber dem Anschein nach nur in seinen schichtigen Partien, und in diesen zu Nestern angehäuft. Neben den Lößschnecken sind große Lößkindel von Fußlänge nicht selten.

Die Überlagerung des Lösses durch geschichtete Feinsande mit Sandbändern und das Auftreten einer sandigen, geröllführenden Lehmdecke ist auch in den übrigen Ziegeleigruben bei Rheindahlen zu beobachten, während eine Unterscheidung der beiden Lößstufen einerseits wegen des geringeren Umfangs der Aufschlüsse, andererseits aber auch wegen der vollständigen Verlehmung des hangenden Lösses nicht möglich war.

Die eigenartige, bei Erkelenz beobachtete Verzahnung an der Grenze des unteren gegen den oberen Löß war bei Rheindahlen nicht zu beobachten. Die Grenze verläuft fast horizontal und ist dort, wo sie genau zu erkennen ist, scharf.

Aus den Aufschlüssen von Erkelenz und Rheindahlen ergeben sich als wichtige Tatsachen, daß hier in dem der Hauptterrasse aufliegenden Löß zwei Stufen zu unterscheiden sind, von denen die tiefere bei Erkelenz deutlich geschichtet ist, während die höhere eine im allgemeinen ungeschichtete Ablagerung darstellt, und daß außerdem im Hangenden des Lösses als selbständige Bildungen geschichtete Feinsande und Sande und darüber ein sandiger, geröllführender Lehm auftreten.

Die Beobachtung der Überlagerung des Lösses durch Feinsande und geröllführenden Lehm war um so interessanter, als schon seit längerer Zeit bekannt war, daß in den dem Lößgebiet nach Norden benachbarten Terrassenflächen ein sandiger Lehm auftritt, der Gerölle führt und als Schotterlehm bezeichnet wird. Es mußte jetzt natürlich der Verdacht auftauchen, daß dieser Schotterlehm

UNIVERSITY OF ILLINOIS LIBRARY
NOV 13

mit dem Lehm im Hangenden des Lösses identisch sei, zumal er in seiner Ausbildung eine weitgehende Übereinstimmung mit diesem erkennen ließ. Die Bestätigung liegt in dem beschriebenen Profil aus der Dahmenschen Ziegelei bei Rheindahlen, aus dem hervorgeht, daß im Liegenden der Lößdecke ein geröllführender Lehm nicht vorhanden ist, so daß der Schotterlehm in der Umgebung der Lößinsel nur dem hangendsten Lehm des Lößgebietes entsprechen kann. Eine weitere Bestätigung brachte noch der Aufschluß der Ziegelei bei Wickrath. Hier wird die Hauptterrasse durch Schotterlehm überlagert. Nur im südöstlichen Teil der Grube, nahe am Eingang von Wickrath her, ist in der Terrasse eine Einsenkung zu beobachten, in der sich nacheinander Feinsande mit einer Sandschicht und schließlich auch feinsandiger Lehm einschieben. Für denjenigen, der die Aufschlüsse von Erkelenz und Rheindahlen gesehen hat, kann kein Zweifel sein, daß der letztere Lehm dem oberen Lößlehm entspricht und das Wickrather Profil den oberen Teil desjenigen von Erkelenz, bzw. von Rheindahlen, umfaßt.

Nachdem diese Beobachtungen auf der Hauptterrasse vorlagen, erschien es von besonderem Interesse, auch den Löß der Mittelterrasse einer nochmaligen genaueren Untersuchung zu unterziehen, was um so wichtiger war, als sich das Lößgebiet der Mittelterrasse zwischen Rheydt und Neuß an das der Hauptterrasse unmittelbar anschließt.

Die Aufschlüsse, welche sich bei der Untersuchung des Lösses auf der Mittelterrasse als besonders wichtig erwiesen, liegen südöstlich von Glehn (Bl. Wevelinghoven), 6 km westlich von Neuß, und bei Giesenkirchen und Mülfort südöstlich von Rheydt (Bl. München-Gladbach). In einer Mergelgrube südöstlich von Glehn konnte ein Profil aufgenommen werden, das von oben nach unten die folgenden Schichten umfaßt:

Brauner, schichtungsloser, schwach sandiger Lehm 1,00 m
Geschichtete feinsandige Bildungen mit sandigen Einlagerungen, obere Grenze nicht scharf . 0,75 m

Lößlehm, ungeschichtet, obere Grenze nicht scharf, untere Grenze deutlich . . . . . 0,50 m
Kalkhaltiger Löß, ungeschichtet mit wenigen kleinen Kalkknauern, ohne Manganfleckchen 2,10 m
Kalkhaltiger Löß, deutlich geschichtet, an der Oberkante Wellenschichtung und dünne Sandeinlagerung, viele kleine Manganpünktchen 1,10 m

Zwischen Giesenkirchen und Schelsen, am Westrand des Blattes Wevelinghoven, liegt eine Ziegeleigrube, in der trotz des geringen Umfanges des Aufschlusses die Überlagerung des Lößes durch Sand und sandigen Lehm zu beobachten war. Günstiger sind die Aufschlüsse zwischen Giesenkirchen und Mülfort, wo unter der sandigen Lehmdecke Feinsande und Sande und tiefer zwei Lößschichten,

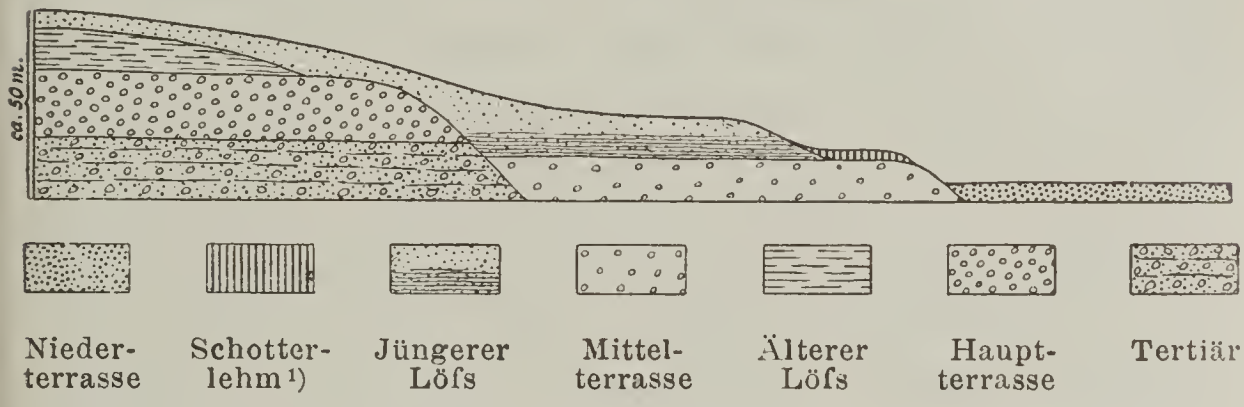


Abb. 3 Schematische Darstellung des mittleren und jüngeren Diluviums in der Gegend Hochneukirch-Neuß[2]).

wieder getrennt durch Sande, anstehen. Ein Urteil über das Vorhandensein einer Schichtung in dem unteren Löß ließen die Aufschlüße nicht zu.

Der hangende Löß der Mittelterrasse stimmt sowohl in dem Fehlen der Schichtung als auch in der petrographischen Ausbildung mit dem hangenden Löß der Hauptterrasse überein, eine Tatsache, die darauf hinweist, daß wir es in den beiden Stufen mit derselben Ablagerung zu

---

1) Die Mächtigkeit des Schotterlehms ist übertrieben.

2) Da die ältesten Diluvialschichten in dem Gebiet nicht mit Sicherheit nachgewiesen sind, sind sie im Profil nicht dargestellt.

tun haben. Diese Annahme findet ihre Bestätigung in der Verbreitung der Schicht. Eine Wanderung aus dem Lößgebiet der Mittelterrasse auf die Hauptterrasse hinauf zeigt, daß der ungeschichtete Löß sich über den Absturz der Hauptterrasse hinweg auf diese hinaufzieht. Bei Glehn überlagert er den geschichteten kalkhaltigen Löß, bei Kelzenberg, am Rande der Hauptterrasse, liegt er der Terrasse selber auf, und weiterhin legt er sich auf den von Erkelenz und Rheindahlen betriebenen tieferen Lößlehm. Er ist somit eine Bildung, die unabhängig von der Terrassenbildung über Schichten von ganz verschiedenem Alter transgrediert (Abb. 3).

Aus den beschriebenen Profilen von Glehn geht weiter hervor, daß auch auf der Mittelterrasse der Löß, wenigstens am Nordrand seines Verbreitungsgebietes, von Feinsanden, Sanden und von sandigem, geröllführendem Lehm überlagert wird, die zusammen eine selbständige, vom Löß unabhängige Bildung darstellen. Ziehen wir in Betracht, daß auch auf der Mittelterrasse nördlich unseres Lößgebietes Schotterlehm die Oberfläche bildet, so drängt sich unabweisbar der Gedanke auf, daß auch dieser dem steinigen Lehm im Hangenden des Lösses entspricht, so daß auch auf der Mittelterrasse dieselben Beziehungen zwischen Schotterlehm und Löß bestehen wie auf der Hauptterrasse. Eine ganze Reihe von Beobachtungen bestätigen diese Annahme. So konnte nördlich von Glehn unter dem Schotterlehm der Oberfläche mit dem 2 m-Bohrer noch kalkhaltiger Löß erbohrt werden. 3 km ostnordöstlich von Glehn liegen in einer Kiesgrube unter dem Schotterlehm lößähnliche Feinsande, und bei Gilverath, am Rande des Erfttales, konnte unter dem Schotterlehm echter, schneckenführender Löß beobachtet werden. Schließlich kann ich mit freundlicher Erlaubnis von Herrn P. G. Krause noch mitteilen, daß sich sowohl östlich von Grevenbroich (Bl. Grevenbroich) wie am Rande des Rheintales bei Amstel (Bl. Stommeln) Löß zwischen die Mittelterrasse und den Schotterlehm einschiebt.

Die Aufschlüsse bei Glehn und Rheydt erlauben keinen Schluß auf die Ausbildung der tiefsten Löß-Schichten. Doch weisen einige der zuletzt genannten Beobachtungen darauf hin, daß im Hangenden der Mittelterrasse unmittelbar kalkhaltiger Löß auftritt. Wichtig sind in dieser Hinsicht noch eine größere Zahl von Tiefbohrungen aus dem Gebiet östlich und westlich vom Erft-Tal, deren Profile ebenfalls über der Mittelterrasse kalkhaltigen Löß angeben. Es kann danach kein Zweifel sein, daß auf der Mittelterrasse der entkalkte tiefere Löß der Hauptterrasse nicht entwickelt ist.

Die beschriebenen Beobachtungen beziehen sich auf den Nordrand des Lößgebietes, in dem allein tiefere Aufschlüsse in größerer Zahl vorhanden sind. Die Verwertung der Beobachtungen für Schlußfolgerungen allgemeiner Natur erfordert es indes, festzustellen, inwieweit sie auch für die südlicheren Gebiete Bedeutung haben. Die Untersuchungen in dieser Richtung konnten noch nicht abgeschlossen werden, doch liegen bereits eine Reihe von Beobachtungen vor, die bis zu einem gewissen Grade ein Urteil über den Aufbau des Südens und über die Verbreitung der in den beschriebenen Aufschlüssen unterschiedenen Schichtenglieder zulassen.

Was zunächst die Hauptterrasse betrifft, so sind zwei Lößstufen, von denen die obere wenig, die tiefere dagegen vollständig entkalkt ist, noch nachgewiesen bei Hochneukirch und bei Titz. Bei Hochneukirch wurde in drei Bohrungen unter einem oberen, im wesentlichen noch kalkhaltigen Löß von 5—8 m Mächtigkeit Lößlehm von 4 bis nahezu 6 m nachgewiesen. Bei Titz war in zwei Tiefbohrungen der obere Löß 6 und 12 m, der tiefere 11 und 3 m mächtig. Ferner ist nach der Beschreibung von A. Quaas auch in Waurichen bei Geilenkirchen der tiefere Löß in einer Mächtigkeit von 3 m unter 5 m oberem Löß entwickelt. Im Gegensatz zu den übrigen Punkten ist hier der untere Löß an der Basis noch schwach kalkhaltig. Schließlich weist auch das von E. Holzapfel

erwähnte Vorkommen von geschichteten Lehmen mit Lößfauna im Liegenden von echtem, ungeschichtetem Löß auf das Auftreten einer tieferen Löß-Stufe in der Gegend von Aachen hin[1]). Diese sehr weit auseinanderliegenden Aufschlußpunkte lassen keinen Zweifel daran, daß die Zweiteilung des Hauptterrassenlösses im Niederrheinischen Tiefland eine allgemein gültige Erscheinung ist.

Das Übergreifen des Schotterlehms, das naturgemäß bis zu einem gewissen Grade von der Meereshöhe abhängig sein muß, ist bis jetzt nur bei Rheindahlen und Erkelenz in einem Niveau von 75 und 95 m beobachtet worden. Südlich von Erkelenz folgt eine breite Mulde, in der noch Schotterlehm zu erwarten, bis jetzt aber nicht nachgewiesen ist. Auf den weiter im Süden folgenden, breiten flachen Rücken, welche bis zu 110 m und mehr ansteigen, ist sicher Schotterlehm nicht mehr vorhanden, so daß es den Anschein hat, als ob er eine Meereshöhe von etwa 100 m nicht oder nicht wesentlich überschreite. Es darf aber nicht unerwähnt bleiben, daß er auch bei Hochneukirch bei 95 m Meereshöhe nicht mehr beobachtet werden konnte, so daß seine Verbreitung dem Anschein nach nicht allein nur von der Meereshöhe abhängig zu sein scheint.

In den Flächen, in denen der Schotterlehm fehlt, erscheint überall der obere Lößlehm unter der Ackerkrume. Er bedingt allein die Oberflächenformen wie auch den landwirtschaftlichen Charakter des Gebietes. In den Randflächen, in denen sich über dem Löß noch der Schotterlehm einstellt, äußert sich naturgemäß der Einfluß des letzteren. Im allgemeinen ist dieser aber so gering, daß ein wesentlicher Unterschied gegen die reinen Lößflächen nicht besteht. Der Schotterlehm bildet gleichsam nur eine Rinde auf der Lößschicht und hat es nicht vermocht, die für diese charakteristische Gestaltung wesentlich umzuformen. Eine erheblich abweichende

1) Erl. Bl. Aachen, S. 44 ff. und Nordabfall der Eifel, S. 145 ff.

Geländeform setzt aber ein, sobald der Löß zurücktritt und der Schotterlehm nur noch eine sehr dünne Lößschicht oder die Terrasse selber überlagert: hier tritt an die Stelle der welligen Lößlandschaft die Terrassenebene.

Was den Löß der Mittelterrasse betrifft, so ist oben schon ausgeführt, daß ihm die auf der Hauptterrasse nachgewiesene tiefere Lößstufe fehlt. Es liegt direkt auf der Terrasse echter, kalkhaltiger Löß, der in den Aufschlüssen bei Glehn in seinem unteren Teil geschichtet ist. Bei Gelegenheit einer mit Herrn P. G. Krause auf den Blättern Grevenbroich und Stommeln ausgeführten Exkursion sah ich in einem Aufschluß beim Dorfe Ökoven eine Lößwand, welche in ihrem tiefsten Teil ebenfalls Schichtung zeigte und Herr P. G. Krause macht mich darauf aufmerksam, daß auch in einem Aufschluß bei Allrath, östlich von Grevenbroich, im unteren Teil des Lösses Schichtung wahrzunehmen war. Danach ist die Schichtung für den unteren Teil des Mittelterrassenlösses in unserem Gebiet eine allgemeine Erscheinung.

Der Schotterlehm der Mittelterrasse geht auf dem Blatt Wevelinghoven nicht über eine Meereshöhe von 50 m hinaus. In den höher liegenden Flächen liegt überall der ungeschichtete Löß zutage und bedingt auch hier die charakteristischen Landschaftsformen, welche das Lößgebiet der Mittel- und Hauptterrasse in morphologischer Hinsicht zusammenschließen.

Es sind schließlich noch einige Beobachtungen zu beschreiben, welche für die Deutung des Schotterlehms von Wichtigkeit sind. Auf der Mittelterrasse kennen wir den Schotterlehm bis über Krefeld hinaus. Er nimmt ausgedehnte Flächen ein, die sich dem Anschein nach noch bedeutend weiter nach Norden erstrecken. Auf der Hauptterrasse dagegen ist seine Verbreitung weit geringer. Er begleitet hier den Rand des Lößgebietes in der Gegend von Erkelenz-Rheydt in einem Streifen von etwa 5—8 km Breite. Weiter im Norden ist er, soviel

bis jetzt bekannt ist, nur noch in isolierten Partien vorhanden, während die Oberfläche überwiegend aus gröberem Material, Sand und Kies, besteht. Es ist dies eine Tatsache, die sich auch darin äußert, daß im Norden ausgedehnte Wald- und Heideflächen an die Stelle des Ackerlandes treten.

Verschiedene Beobachtungen weisen nun darauf hin, daß auch in diesen nördlicheren Sandebenen der Hauptterrasse die Oberflächenschicht von der eigentlichen Terrasse abzutrennen ist und eine selbständige Bildung darstellt. In der Gegend von Elmpt und Brüggen lassen eine ganze Reihe von Aufschlüssen die Überlagerung der aus sehr grobem Material bestehenden Hauptterrasse durch eine kaum 1 m mächtige, geröllführende Sanddecke erkennen. Diese Sandschicht vertritt den Schotterlehm der südlicheren Flächen. Auf dem Blatt Wegberg war bei Petersholz die Einschaltung von Löß zwischen Hauptterrasse und Decksand, wie man diese die Oberfläche bildende Sandschicht zweckmäßig bezeichnen kann, zu beobachten. Außerdem ist überall zu erkennen, daß der Schotterlehm ohne scharfe Grenze durch Zunahme des Gehalts an gröberen Bestandteilen in die sandigen Deckbildungen übergeht. So enthält z. B. der Schotterlehm in der Gegend westlich von Rheydt 28,7 % Bodenteilchen von mehr als 0,05 mm Korngröße, in dem Grenzgebiet gegen die Sandebene, bei Hehn, dagegen schon 44,7 %.

Es ist damit erwiesen, daß der Schotterlehm der Hauptterrasse nach Norden hin durch geröllführende Sande vertreten wird, welche in der Form von Decksanden die Terrasse überlagern. Die Beweglichkeit des Sandes bringt es mit sich, daß er der Abtragung, sei es durch die Tagewässer, sei es durch Wind, weit stärker unterliegt als der Schotterlehm, so daß in der Sandebene die Terrasse selber sehr oft in mehr oder weniger großen Flächen an die Oberfläche tritt.

Die Bedeutung der Beobachtungen für die Stratigraphie des Diluviums im Niederrheinischen Tiefland und in seinen Nachbargebieten.

Aus den beschriebenen Beobachtungen ergibt sich zunächst als wichtige Tatsache, daß der Löß des Niederrheinischen Tieflandes keine einheitliche Bildung ist, sondern mehrere in ihrer Ablagerungsform und ihrem Alter verschiedene Stufen umfaßt. An der Oberfläche liegt im allgemeinen die jüngste dieser Stufen, die, durch das Fehlen jeder Schichtung ausgezeichnet, aus dem Gebiet der Mittelterrasse über ältere Bildungen transgrediert und deshalb zweckmäßig als Decklöß bezeichnet wird. Sie ist die wichtigste in morphologischer wie wirtschaftlicher Hinsicht, denn sie bedingt die Landschaftsformen des Lößgebietes und bildet die Grundlage der Landwirtschaft. In ihrem Liegenden tritt auf der Mittelterrasse ein geschichteter, unverwitterter Löß auf und auf der Hauptterrasse ein bis zu 11 m mächtiger Lößlehm, der das Verwitterungsprodukt des ältesten Gliedes unseres Lösses darstellt. (Abb. 3, S. 313.)

Bei Erkelenz und Aachen ist dieser älteste Löß geschichtet, und auch bei Rheindahlen sind Anzeichen einer Schichtung vorhanden. Es soll aber trotzdem offen bleiben, ob aus diesen Beobachtungen auf das ganze Gebiet geschlossen werden kann und die Schichtung eine dem ältesten Löß in unseren Gebiet generell zukommende Eigenschaft ist, wobei besonders zu berücksichtigen ist, daß in dem langen Zeitraum, welcher die Bildung des tieferen Lösses von der des hangenden trennt, Umlagerungen von weitestem Umfang möglich waren, zumal die vollständige Verlehmung des ersteren auf ein sehr feuchtes, niederschlagreiches Klima hinweist. In den folgenden Betrachtungen, die sich zunächst mit der Untersuchung zu beschäftigen haben, ob sich die für das Niederrheingebiet nachgewiesene Lößgliederung mit derjenigen der übrigen Lößgebiete deckt, ist die Schichtung nicht

als eine charakteristische Eigenschaft der tieferen Stufe des Lösses hingestellt worden, was besonders geboten erschien, weil das Auftreten der Schichtung, auch wenn ihr eine allgemeinere Verbreitung zukommt, lediglich durch fazielle Unterschiede bedingt sein kann. Betrachten doch auch die oberrheinischen Geologen den geschichteten Sandlöß zum Teil als eine Fazies des echten ungeschichteten Lösses [1]).

Überaus charakteristisch ist aber für den auf der Hauptterrasse vorhandenen tieferen Löß der hohe Grad der Verwitterung, die ihn überall, wo sichere Beobachtungen in dieser Richtung vorliegen, fast in seiner ganzen Mächtigkeit betroffen hat. Bei Hochneukirch ist der liegende Lößlehm 6 m mächtig, bei Titz sogar 11 m. Auch wenn wir annehmen, daß die Verwitterung durch ein sehr feuchtes, niederschlagreiches Klima begünstigt wurde, muß doch der Zeitraum, in dem sie stattfand, ein außerordentlich langer gewesen sein. Bedenken wir, daß die Verwitterungszone des hangenden Lösses im allgemeinen nicht oder nur wenig über 2 m mächtig ist, so ergibt sich der Schluß, daß der Zeitraum, welcher die Bildungszeiten der beiden Lösse voneinander scheidet, ein weit längerer gewesen sein muß, als der, welcher zwischen der Entstehung des hangenden Lösses und der Jetztzeit liegt.

Auf der Mittelterrasse liegt bei Glehn und östlich von Grevenbroich unter dem Decklöß ein unverwitterter Löß, der deutlich geschichtet ist und dadurch auf Entstehungsbedingungen hinweist, die von denen des Decklösses abweichen. Aus dem Flußgebiet der Roer liegen bisher Beobachtungen über das Auftreten einer entsprechenden Schicht nicht vor, und es erscheint wahrscheinlich, daß sie auf das Rheintal beschränkt ist. Hier gewinnt

---

1) Diese Erwägungen haben dazu geführt, von der zuerst für die geschichteten Lößbildungen von Erkelenz in Aussicht genommenen Bezeichnung „Beckenlöß“ abzusehen.

sie aber eine allgemeine Verbreitung, denn nach neueren Beobachtungen gehören zu ihr auch ein Teil des Lösses von Gerresheim, östlich von Düsseldorf, wie auch wahrscheinlich die in der Nachbarschaft des Ruhrtales in der Gegend von Kettwig vorhandenen Lößbildungen.

Der Unterschied zwischen dem geschichteten Löß der Mittelterrasse und dem Decklöß besteht lediglich in der Verschiedenheit der Ablagerungsform. Zeitlich gehören beide eng zusammen, denn sie liegen ohne Einschaltung einer Verwitterungszone übereinander. Sie können daher auch zu einer Stufe zusammengefaßt werden, die als eine verhältnismäßig junge Bildung dem alten Lößlehm der Hauptterrasse gegenübersteht. Wir erhalten dadurch auch für den Löß des Niederrheinischen Tieflandes eine Gliederung in zwei, der Zeit ihrer Entstehung nach sehr weit auseinander liegende Stufen, und es erscheint zweckmäßig, das zeitliche Moment auch in der Bezeichnung zum Ausdruck zu bringen und auch für unser Gebiet von einem Älteren und Jüngeren Löß zu sprechen, von denen der letztere — wenigstens im Rheingebiet — neben dem Decklöß noch einen ihm zeitlich vorangehenden, geschichteten Löß umfaßt[1]).

Für die Umgegend von Bonn haben bereits G. Steinmann, J. Fenten und H. Rauff[2]) eine Zweiteilung des Lösses angenommen. Steinmann stützt sich hierbei

---

1) Die Angabe von F. Wahnschaffe, daß von mir bei Rheydt und München-Gladbach 2 verschiedene Lösse unterschieden seien, ein gelber, den ich als äolisches Gebilde, und ein grauer, den ich als Wasserabsatz ansähe (Die Oberflächengestaltung des Norddeutschen Flachlandes, 3. Aufl., S. 257), muß auf einem Mißverständnis beruhen.

2) G. Steinmann, Über das Diluvium am Rodderberge, Sitzungsber. d. Niederrh. Ges. f. Natur- u. Heilk. in Bonn für 1906, Naturw. Abt., S. 21. — Über älteren Löß im Niederrheingebiet. Ztsch. d. D. Geol. Ges., 59, 1907, Monatsber. S. 5. — H. Rauff, Älterer Löß am Niederrhein. Verh. Nat.Ver. Rh. u.W. 65, Bonn 1908, S. 143. — J. Fenten, Untersuchungen über Diluvium am Niederrhein. Verh. Nat.Ver. Rh. u.W., 65, Bonn 1908, S. 163.

auf Profile vom Rodderberg, während Rauff und Fenten Beobachtungen aus der Umgebung von Bonn und vom Mittelrhein zugrunde legen. Die Untersuchungen sind für uns von besonderer Wichtigkeit, weil sich aus ihnen Beziehungen zu den Terrassen ergeben sollen, die mit denjenigen der im vorigen unterschiedenen Lößstufen nicht im Einklang stehen.

J. Fenten beschreibt aus dem eigentlichen Niederrheingebiet einen heute verschütteten Aufschluß bei Witterschlick, dessen lößähnliche Bildungen eine Gliederung in 2 Stufen erkennen lassen. Diese Gliederung ist nicht zu verkennen. Es erscheint mir aber sehr fraglich, ob wir es hier mit primärem Löß zu tun haben. Die Sand- und Kies-Einlagerungen sind so beträchtlich, daß es den Anschein gewinnt, als ob die gesamte Schichtenfolge umgelagert sei, wie auch die geschichteten lößähnlichen Feinsande der heute noch offenen Gruben in der Umgebung durchaus den Eindruck von Umlagerungsbildungen machen. Hinzu kommt noch, daß die Grube in einer Talrinne lag, die von der Hauptterrasse zum Rheintal hinabführt. Jedenfalls kann die dem Aufschluß von J. Fenten beigelegte Bedeutung nicht anerkannt werden.

Vergleichen wir die Beschreibung der für G. Rauff maßgebenden Aufschlüsse mit den oben mitgeteilten Beobachtungen, so fällt sofort ins Auge, daß die für unseren Älteren Löß charakteristische, tiefgehende Verwitterung, welche zur Verlehmung der ganzen Ablagerung geführt hat, hier nicht wahrzunehmen ist. Der Ältere Löß von G. Rauff zeigt vielmehr eine nicht sehr mächtige Verwitterungszone und ist zum größten Teil in frischem Zustand erhalten geblieben. Außerdem gibt noch folgendes zu bedenken: Der Ältere Löß in der nördlichen Ebene ist nur inmitten der Plateaufläche der Hauptterrasse noch vorhanden, während er in den Randgebieten in der unendlich langen Zeit, die seiner Ablagerung folgte, abgetragen wurde, so daß hier heute lediglich der Decklöß entwickelt ist, bzw. die Terrasse zutage liegt. Bei

Bonn soll dagegen der Ältere Löß auf den verhältnismäßig schmalen Terrassenleisten an den Hängen höherer Talstufen erhalten geblieben sein. Alles dieses läßt sich nicht in Einklang bringen, so daß sich die Vermutung nicht von der Hand weisen läßt, daß es sich bei den von Rauff als Älterer Löß beschriebenen Ablagerungen nicht um eine unserem Älteren Löß entsprechende Bildung, sondern um Decklöß, und bei seinem Jüngeren Löß um Umlagerungsbildungen handelt. Es spricht hierfür auch der Umstand, daß in einigen der Profile der vermeintliche Jüngere Löß unrein ist und Kies- und Sandlagen enthält.

Das gleiche gilt von den Rodderbergprofilen, die für Steinmann die Veranlassung einer Lößgliederung waren, und in denen der Ältere Löß ebenfalls noch im ursprünglichen Zustand entwickelt ist. Im übrigen erwähnt auch Steinmann, daß in dem Profil aus dem Hohlweg am oberen Ausgang der Mehlemer Kiesgruben der Jüngere Löß zum Teil verschwemmt sei, so daß wohl kein Zweifel an der Deutung sein kann. Es sei an dieser Stelle im Anschluß an die Steinmannschen Ausführungen hinzugefügt, daß das Auftreten von großen Lößkindeln im Niederrheinischen Tiefland nicht auf die ältere der beiden Lößstufen hinweist. Diese ist, wie wir aus den beschriebenen Aufschlüssen wissen, soweit entkalkt, daß von den Konkretionen nur noch winzige Kalkknauerchen von etwa Linsen-, höchstens Bohnengröße zurückgeblieben sind. Bei Rheindahlen und auch bei Giesenkirchen sind dagegen große Lößkindel im Jüngeren Löß sehr häufig.

Bei dieser Deutung fällt auch der Widerspruch in den Beobachtungen Steinmanns und Rauffs betreffs der Beziehung des Älteren Lösses zu den Terrassen. Während nach Steinmann die Hochterrasse die tiefste Talstufe ist, auf welcher der Ältere Löß vorkommt, soll er nach Rauff tief unter die Hochterrasse hinunter gehen.

Den Beobachtungen in der Umgegend von Bonn kommt somit eine Bedeutung für die Lößgliederung des

Niederrheinischen Tieflandes nicht zu. Wir müssen vielmehr daran festhalten, daß die in der Ebene des Tieflandes erkannten Verhältnisse die richtigen sind, nach denen sich der Ältere Löß zwischen Haupt- und Mittelterrasse, der Jüngere Löß zwischen Mittel- und Niederterrasse einschieben. Die Niederterrasse ist lößfrei, worauf bereits E. Kaiser, G. Steinmann und G. Fliegel[1]) hingewiesen haben, denen ich mich nach zahlreichen eigenen Beobachtungen anschließen muß. Für die bis jetzt unterschiedenen mittleren und jüngeren Talstufen des Rheingebietes und den Löß ergeben sich danach die folgenden Altersbeziehungen:

Hauptterrasse,
Älterer Löß,
Mittelterrasse,
Jüngerer Löß,
Niederterrasse,
Alluvium.

Nachdem schon G. Steinmann die Ergebnisse seiner Beobachtungen zu einer Parallelisierung des Niederrheinischen Diluviums mit dem des Oberrheins benutzt hat, muß es die nächste Aufgabe sein, zu untersuchen, welche Schlüsse sich aus der neu gewonnenen Auffassung von der Folge der Niederrheinischen Talstufen für ihre Beziehungen zum Oberrhein ergeben. In dieser Hinsicht ist es besonders wichtig, daß nach den Untersuchungen von G. Fliegel die Hauptterrasse nicht die älteste diluviale Talstufe des Niederrheins ist, sondern daß ihr noch eine ältere vorangeht, welche von G. Fliegel als die der Ältesten Diluvialschotter bezeichnet ist[2]). Daraus ergibt sich ohne weiteres eine Verschiebung der Steinmannschen Parallelisierung, indem jetzt die Ältesten

1) G. Steinmann, a. a. O., S. 26. — W. Wunstorf und G. Fliegel, a. a. O., S. 353.

2) G. Fliegel, Rheindiluvium und Inlandeis, Verhandl. Naturh. Ver. Rh.u. W., Bonn 1909, S. 327. — W. Wunstorf und G. Fliegel, a. a. O.

Diluvialschotter den Deckenschottern und die Hauptterrasse der oberrheinischen Hochterrasse gleichzusetzen sind und sich damit auch die in beiden Gebieten unterschiedenen Älteren Lösse decken.

Ganz erhebliche Schwierigkeiten stehen aber dem Vergleich der jüngeren Stufen entgegen. Sie liegen besonders darin, daß die Meinungen über die Terrassengliederung des Jüngeren Diluviums und vor allem über die Beziehungen des Jüngeren Lösses zu den Terrassen am Oberrhein noch sehr weit auseinandergehen. G. Steinmann unterscheidet auch am Oberrhein eine Mittelterrasse, die sich an einer Reihe von Stellen als Schotterlage zwischen die beiden Lösse einschieben soll, was einer ausgezeichneten Übereinstimmung zwischen Ober- und Niederrhein Raum geben würde, die besonders noch dadurch vollständig wird, daß er auch für die oberrheinische Niederterrasse ein Fehlen des Lösses annimmt [1]). Demgegenüber bestreiten aber die elsässischen Geologen das Vorhandensein einer Mittelterrasse, und van Werwecke bezieht in einer neueren Arbeit den Jüngeren Löß auf die Niederterrasse und folgert, daß die oberrheinische Niederterrasse mit der niederrheinischen Mittelterrasse gleichzusetzen sei [2]). Es sind das so tiefgehende Unterschiede in der Deutung des oberrheinischen jüngeren Diluviums, daß es vor der Hand nicht möglich ist, vom Niederrhein aus eine sichere Parallele zu ziehen. Die Tatsache, daß auch der oberrheinische Ältere Löß gegenüber dem Jüngeren in hohem Maße verwittert ist und somit auch hier, wie am Niederrhein die beiden Lösse zeitlich weit auseinanderliegen, läßt aber wohl keinen Zweifel zu, daß auch die Stufen des Jüngeren Lösses sich

---

1) G. Steinmann, Über die Entwicklung des Diluviums in Südwest-Deutschland. Ztschr. d. D. Geol. Ges., 50, 1898, Verh., S. 83.

2) L. van Werwecke, Die Mittelterrasse der Gegend von Freiburg i. Breisgau. Löß auf der Niederterrasse. Mitteil. Geol. L. A. Els. Lothr. Bd. VII, Heft 2, 1909.

decken. Eine definitive Klärung dieser Frage muß indes weiteren vergleichenden Untersuchungen vorbehalten bleiben. Bemerkt sei hier nur noch, daß etwaigen Unterschieden in der Ausbildung der Terrassen eine ausschlaggebende Bedeutung nicht beigemessen werden darf. Es muß m. E. stets berücksichtigt werden, daß für die Ausbildung der Terrassen im Niederrheinischen Tiefland neben dem Einfluß der Vereisungen auch tektonische Vorgänge maßgebend waren, die natürlich auf den Niederrhein beschränkt gewesen sein können.

Im Anschluß hieran erfordern die von J. Fenten[1]) vom Mittelrhein beschriebenen Beobachtungen, die eine Bestätigung der Steinmannschen Ergebnisse erbringen sollen, eine kurze Betrachtung. Mir sind die beschriebenen Aufschlüsse nicht bekannt, so daß hier lediglich auf die Beschreibungen und Abbildungen Bezug genommen werden muß. Nach diesen scheint in einigen Aufschlüssen eine Lößgliederung hervorzutreten, die nach der Ausbildung der Stufen denjenigen des Niederrheins entsprechen könnte, so besonders bei Bibernheim und St Goar. Dagegen ist die Deutung der Beziehungen zu den Terrassen ohne Zweifel eine irrtümliche, was aber seinen Grund darin hat, daß auch J. Fenten die Hauptterrasse als älteste Talstufe ansieht und daher zu ihr die höchsten am Mittelrhein gefundenen Diluvialschotter in Parallele setzt. Die Erkenntnis, daß der Hauptterrasse noch eine ältere Stufe vorangeht, die am Mittelrhein höher liegen muß als jene, führt ohne weiteres zu einer Umdeutung der Terrassen, indem die mit dem Älteren Löß verknüpfte als dem Alter nach zweite Talstufe eben unserer Hauptterrasse entspricht. Im übrigen hat bereits C. Mordziol darauf hingewiesen, daß J. Fenten bei Koblenz eine Unterstufe der Hauptterrasse für die Hochterrasse gehalten hat[2]).

---

1) J. Fenten, a. a. O.

2) C. Mordziol, Ein Beweis für die Antecedenz des Rheindurchbruchtales. Ztschr. d. Ges. f. Erdkunde, 1910, Heft 2.

Neben diesen Untersuchungen liegt es sehr nahe, die geologischen Verhältnisse derjenigen Gebiete zu betrachten, die sich in der Entwicklung des Diluviums eng an das Niederrheinische Tiefland anschließen. Es sind das der südliche Teil der holländischen Provinz Limburg, Nordbelgien und Nordost-Frankreich. Alle diese Gebiete haben mit dem Niederrheingebiet, soweit es hier zu betrachten ist, gemeinsam, daß ihr Diluvium im wesentlichen aus Flußaufschüttungen und Löß besteht und unter dem Einfluß derselben geologischen Vorgänge zur Ablagerung gekommen ist. Es ist um so mehr eine weitgehende Übereinstimmung des Diluviums dieser Länder zu erwarten, als ihre Flußgebiete während des größten Teils der Diluvialzeit in engeren Beziehungen zueinander standen als heute, denn es darf nach den bisherigen Untersuchungen als sicher angenommen werden, daß der Einbruch des Kanals und des südwestlichsten Teiles der Nordsee in das späte Diluvium fällt[1]).

Wenn wir vom Löß ausgehen, so ist unzweifelhaft nachgewiesen, daß das niederrheinische Lößgebiet in seiner charakteristischen morphologischen Ausbildung über Holländisch-Limburg nach Nord-Belgien und Nordost-Frankreich hinein seine Fortsetzung findet, eine Tatsache, die ohne weiteres darauf hinweist, daß mindestens der Decklöß in dem gesamten Gebiet vorhanden ist. Er umfaßt in Belgien die als Brabantien unterschiedene Diluvialstufe. Sie folgt hier nach der Auffassung der belgischen Autoren der Stufe des Hesbayen, und diesem geht als ältestes Glied des Diluviums das Campinien voraus. Von den beiden letzten Stufen umfaßt das Hesbayen geschichtete, mehr oder weniger sandige Lehme und das Campinien die Terrassenbildungen der Flüsse[2]). Diese Gliederung ist der Ausdruck einer An-

1) Vgl. E. Haug, Traitè de Géologie, II, S. 1803.

2) M. Mourlon, Les Mers Quaternaires en Belgique etc., Bull. Acad. Royale de Belge, 3. Serie, Bd. 32, 1896. — A. Rutot, Les Origines du Quaternaire de la Belgique, Bull. Soc. Belge

schauung, welche das Diluvium unter ganz anderen Gesichtspunkten betrachtet, als es in neuerer Zeit in Deutschland geschehen ist. Während hier die Terrassen als stratigraphische Stufen angesehen werden, weil sie die Produkte von geologischen Vorgängen darstellen, welche, durch lange Intervalle getrennt, vom Anfang bis zum Ende der Diluvialzeit mehrfach wiederkehren und ganz bestimmte Zeitabschnitte charakterisieren, werden in Belgien die Terrassen zu einer Stufe zusammengefaßt und dieser jüngere Stufen gegenübergestellt, deren Bildung sich unter dem Einfluß anderer Faktoren vollzog. Es ist klar, daß es bei solchen tiefgehenden Unterschieden in der Auffassung nicht möglich ist, das Diluvium beider Länder in seinem ganzen Umfang zu einander in Beziehung zu setzen. Die Vermutung, daß unserem Älteren Löß in Belgien Schichten entsprechen, welche zum Hesbayen gestellt werden, läßt sich aber nicht abweisen, zumal auch das für Belgien erwähnte Vorkommen von *Helix hispida*, *Pupa muscorum* und *Succinea oblonga* auf eine Lößbildung hinweist.

Auch die bis vor kurzem herrschende Anschauung über den Aufbau des Lösses in Nord-Frankreich, die sich hauptsächlich auf die Arbeiten von Ladrière stützt[1]), nimmt in Übereinstimmung mit der belgischen Deutung keine Rücksicht auf die Unterschiede in den Beziehungen zu den Terrassen und unterscheidet nur eine Assise supérieure und eine Assise moyenne, deren Liegendes (Assise inférieure) aus Terrassensedimenten besteht.

Daß tatsächlich aber eine weitgehende Übereinstimmung in der Entwicklung des Diluviums der genannten Länder und des Niederrheinischen Tieflandes besteht, ist in neuester Zeit durch die Arbeiten von

---

de Géol., Bd. 11, 1897 und Nouvelles Observations sur le Quaternaire de la Belgique. Bull. Soc. Belge de Gèol., Bd. 15, 1901.

1) J. Ladrière, Étude stratigraphique du terrain quaternaire du Nord de la France. Ann. Soc. Géol. du Nord, t. XVIII, 1890, S. 93.

G. Fliegel und A. Briquet erwiesen worden[1]). G. Fliegel konnte auch an der Maas Hauptterrasse, Mittelterrasse und Niederterrasse unterscheiden, von denen die letztere lößfrei ist, und nach A. Briquet zerfällt sowohl der Löß Belgiens als auch Nordfrankreichs in zwei Stufen, zwischen die sich — zeitlich gesprochen — Terrassenbildungen einschieben.

Für uns sind besonders wichtig die Untersuchungen von A. Briquet. Sie eröffnen die Aussicht auf die Möglichkeit einer einheitlichen Gliederung des Diluviums Nordfrankreichs, Belgiens und des Niederrheins, welche durch die Verfolgung der Terrassen allein wohl kaum durchzuführen sein würde. Es ist allerdings sehr fraglich, ob die große Zahl der von A. Briquet in den einzelnen Flußgebieten unterschiedenen Terrassen aufrecht zu halten ist. Für das Maasgebiet ist das sicher nicht der Fall, wie das schon aus den Untersuchungen G. Fliegels hervorgeht. Doch mag auch die Klärung der Einzelfragen weiteren vergleichenden Untersuchungen vorbehalten bleiben, so lassen doch die Ergebnisse von A. Briquet schon eine Reihe wichtiger Schlußfolgerungen zu. So tritt auch in den Talbildungen der Maas die durch die Einschaltung der beiden Lösse bewirkte Dreiteilung hervor, welche für sich allein schon im Anschluß an die niederrheinischen Verhältnisse die Anwendung der Bezeichnungen Niederterrasse, Mittelterrasse, Hauptterrasse gestattet. An der Somme und an der Seine ist dagegen diese Dreiteilung nicht wahrnehmbar, denn hier fehlt die lößfreie Niederterrasse. Es ist nicht zu zweifeln, daß die hierin hervortretenden Eigentümlichkeiten der Einzelgebiete auf eine Differenzierung der geologischen Verhältnisse in sehr junger Zeit hinweist, die vielleicht in der Lösung der

---

1) G. Fliegel, Eine angebliche alte Mündung der Maas bei Bonn. Beobachtungen über die Beziehungen der pliocänen und diluvialen Aufschüttungen von Maas und Rhein. Zeitschr. der Geol. Ges., 59 Bd., 1907, M. B., S. 356. — A. Briquet, Note préliminaire sur quelques points de l'Histoire plio-pleistocène de la région gallo-belge. Lille 1907.

engen Beziehungen ihren Grund hat, welche die Flußgebiete in den vorhergehenden Zeiten zusammenschloß.

Es geht über den Rahmen dieser Arbeit hinaus, im einzelnen der Bedeutung der Untersuchungen von A. Briquet für die Gliederung des Diluviums von Nord-Frankreich, Belgien und dem Niederrheinischen Tiefland nachzugehen, was besonderen Spezialarbeiten vorbehalten bleiben muß. Es genügt hier die Feststellung, daß die Entwicklung des Lösses im Niederrheinischen Tiefland sich derjenigen des Oberrheins einerseits und derjenigen der westlichen Nachbarländer andererseits anschließt, was wiederum ein Mittel an die Hand gibt, in dem ganzen großen Gebiet eine einheitliche Gliederung des Diluviums durchzuführen.

Im Osten des Niederrheingebietes kommt der Löß sowohl im Bergischen Land als auch im südlichen Teil des Beckens von Münster vor. Er tritt hier im Gegensatz zum Niederrheinischen Tiefland in Verbindung mit echten Glazialbildungen auf, was um so wichtiger ist, als sich daraus die Möglichkeit ergibt, ihn zu diesen in direkte Beziehung zu setzen. Leider ist aber die genaue geologische Untersuchung dieser Gebiete noch nicht weit genug vorgeschritten, und vor allem steht noch die Untersuchung derjenigen Zone aus, welche den Schlüssel enthält für die Deutung der Beziehungen des Lösses in dem Glazialgebiet zu denjenigen des Tieflandes, so daß es heute noch verfrüht ist, bestimmte Schlußfolgerungen zu ziehen. Aus Mitteilungen von A. Bärtling[1]) scheint hervorzugehen, daß in dem nördlichen Randgebiet des Rheinischen Schiefergebirges lediglich der Jüngere Löß entwickelt ist. Dagegen muß es offen bleiben, ob hierher auch die Lößbildungen aus der Nachbarschaft des Ruhrtales bei Kettwig, wie auch aus dem Talbecken von Gerresheim östlich von Düsseldorf, soweit sie primär sind,

---

1) Vortrag in der Sitzung der Deutschen Geologischen Gesellschaft am 6. März 1912.

gehören. Die Lößlehme auf den benachbarten, höher gelegenen Plateauflächen sind wahrscheinlich älter.

Von einer Besprechung des Lösses der übrigen Gegenden Nord- und Mitteldeutschlands soll abgesehen werden. Nur sei hervorgehoben, daß auch L. Siegert[1]) an der Weser mehrere ihrem Alter nach auf verschiedene Terrassen bezogene primäre Lößbildungen unterscheidet im Gegensatz zu O. Grupe, der nur einen Löß annimmt.

Der Schotterlehm.

Die petrographische Ausbildung des Schotterlehms ist auf Seite 302 besprochen worden und die stratigraphische Stellung ist, wie sich aus den Beobachtungen ergibt, dadurch festgelegt, daß er den Jüngeren Löß überlagert und auf der Niederterrasse fehlt, so daß er sich zeitlich zwischen die Bildung des Jüngeren Lösses und die der Niederterrasse einschiebt. Trotzdem ergeben sich aus den geschilderten Beobachtungen so erhebliche Schwierigkeiten für eine befriedigende Deutung dieser Bildung, daß ihr Auftreten heute noch als ein noch nicht befriedigend gelöstes Problem angesehen werden muß.

Diese Schwierigkeiten liegen vor allem darin, daß die Schotterlehme der Haupt- und Mittelterrasse gleichaltrig sind und somit, trotzdem sie einen Wasserabsatz darstellen, eine von den Terrassen unabhängige Bildung zu sein scheinen. Es sind zwar Unterschiede in ihrer petrographischen Ausbildung vorhanden, indem auf der Hauptterrasse der Schotterlehm im allgemeinen an die Nachbarschaft des Lösses gebunden ist und nach Norden hin durch gröbere Sedimente vertreten wird, während er sich auf der Mittelterrasse weit nach Norden hin

---

1) L. Siegert, Zur Entwicklung des Wesertales, Vortrag in der Dezember-Sitzung 1911 der Deutschen Geol. Ges.

erstreckt und vertretende Bildungen bis jetzt nicht bekannt geworden sind. Ob aber hieraus der Schluß gezogen werden darf, daß eine Überflutung des Gesamtgebietes stattgehabt hat, bei der das Wasser von Westen nach Osten floß und der Rhein die Wassermengen nach Norden hin abführte, muß dahingestellt bleiben. Abgesehen davon, daß eine solche Überflutung eine plötzlich eintretende Veränderung in den Abflußverhältnissen zur Voraussetzung hätte haben müssen, liegt noch eine besondere Schwierigkeit für eine solche Annahme darin, daß in den Flußgebieten der Roer und der Maas irgendwelche Anzeichen einer Wasseraufstauung, wie sie doch einer solchen Überflutung hätte vorausgehen müssen, fehlen.

Es liegt nahe, die Wasserbedeckung, welche die Bildung der Schotterlehme bedingt hat, auf tektonische Bewegungen zurückzuführen, und es dürfte tatsächlich kaum eine andere Erklärung möglich sein. Wie sich indes diese Vorgänge im einzelnen abgespielt haben, das zu klären, muß späteren Arbeiten, die sich besonders auf den nördlichen Teil des Niederrheinischen Tieflandes und auf die Nachbargebiete zu erstrecken haben, überlassen bleiben. Hier sei nur noch darauf hingewiesen, daß es sich in ihnen vielleicht um eine Erscheinung handelt, welche mit den Bodenbewegungen zusammenhängt, die in Belgien zur Bildung des Flandrien geführt haben, und daß auch gewisse Bildungen dieser Stufe eine große Ähnlichkeit mit unserem Schotterlehm haben

Für das Niederrheinische Tiefland hat diese Wasserüberflutung neben der Bildung des Schotterlehms eine besondere morphologische Bedeutung. Sie hat die ursprüngliche Lößdecke in weitem Umfange zerstört und die heutige scharfe Lößgrenze bedingt, welche unabhängig von den Terrassen in Ostnordost-Westsüdwest-Richtung vom Rhein bis zur Maas und noch darüber hinaus verläuft. Einzelne nördlich von dieser Grenze gelegenen Lößinseln, wie diejenige von Rheindahlen, stellen Abtragungsreste der ursprünglichen Lößdecke dar, wie auch in dem vollständig

eingeebneten Gebiet sehr oft noch Lößflächen im Liegenden der Schotterlehmdecke erhalten geblieben sind.

Eine auffällige Erscheinung ist es, daß die Schotterlehmebene von Norden her in schmalen, die Flußtäler begleitenden Zonen nach Süden in das Lößgebiet hineingreift, was sowohl an der Roer als an der Erft und auch am Rhein beobachtet werden kann. Es tritt hierin der Zusammenhang zwischen dem Schotterlehm und den Flußtälern hervor, wie er bei einer von den Tälern ausgehenden Überflutung naturgemäß vorhanden sein muß.

Doch nicht allein in der Zerstörung eines großen Teils der Lößdecke tritt der Einfluß der Schotterlehmüberflutung hervor, sondern auch die Unterschiede in der Ausbildung der Lößgebiete im südlichen Teil des Niederrheinischen Tieflandes hängen sehr wahrscheinlich mit ihr zusammen. Es ist oben schon darauf hingewiesen, daß die auffallenden Gegensätze in den Landschaftsformen des Hauptterrassenplateaus zwischen der Roer und der Erft entweder in der Art der Ablagerung des Lösses oder in späteren Abtragungen ihren Grund haben müssen. Nachdem wir jetzt wissen, daß im Norden eine sehr junge Überflutung die Verbreitung des Lösses und damit auch die Oberflächengestaltung in ganz erheblichem Maße beeinflußt hat, und nachdem wir gesehen haben, daß diese Überflutung in engem Zusammenhang mit den Talbildungen steht, läßt sich die Annahme nicht mehr abweisen, daß wir auch in den ebenen Lößflächen östlich von Jülich und Düren ein Abtragungsgebiet vor uns haben, dessen Oberflächenformen in einer mit dieser Überflutung zusammenhängenden Wasserbedeckung begründet sind. Auf der Übersichtskarte (S. 305) ist deshalb dieses Gebiet als Einebnungsgebiet bezeichnet. Weshalb lediglich das Gebiet zwischen der Roer und Erft von diesem Vorgang betroffen wurde, während westlich der Roer die charakteristische Lößlandschaft erhalten blieb, wird sich nur sehr schwer erklären lassen. Es kann hierfür sowohl die nach Osten gerichtete Neigung der Roer-Erft-Scholle der Hauptterrasse,

welche einen Abfluß in dieser Richtung begünstigte, als auch ein Unterschied in den Niveauverhältnissen der Flächen westlich und östlich der Roer maßgebend gewesen sein.

Wie in den Verhältnissen des Roer-Erft-Gebietes der Einfluß jenes Vorganges hervorzutreten scheint, der im Norden zur Bildung der Schotterlehme geführt hat, kann kein Zweifel sein, daß auch die übrigen Flußgebiete Hinweise auf eine so wesentliche Änderung der Hydrographie enthalten. So erscheint es sehr wahrscheinlich, daß die Bildung des von E. Kaiser vom Blatt Brühl beschriebenen Sandlösses mit der Schotterlehmbildung im Zusammenhang steht [1]).

Auf dem Vorgebirge, östlich der Erft, fehlt südlich von der Linie Bedburg-Oberaußem in ausgedehnten Flächen der Löß ebenfalls Es muß aber dahingestellt bleiben, ob auch hier dieselben Vorgänge heranzuziehen sind, wie für die soeben beschriebenen Verhältnisse. Auf dem verhältnismäßig schmalen, die Umgegend überragenden Rücken des Vorgebirges kann die Abtragung durch die Atmosphärilien in ganz besonderem Maße einwirken, und es ist nicht ausgeschlossen. daß allein hierdurch der heutige Zustand hervorgerufen wurde.

Die Beziehung des Lösses zu den Vereisungen.

Eine Arbeit über den Löß auf Grund neuer, für die Stratigraphie wichtiger Beobachtungen würde unvollständig sein, wenn nicht die Frage nach den Beziehungen des Lösses zu den Vereisungen Berücksichtigung fände. Diese Frage ist in neuester Zeit wieder in den Vordergrund des geologischen Interesses getreten und darf besonders beim Niederrheinischen Tiefland nicht übergangen

---

1) E. Kaiser, Erl. Bl. Brühl, S. 60.

werden, da O. von Linstow sich in der eingangs erwähnten Arbeit dahin ausgesprochen hat, daß dem Jüngeren Löß am Niederrhein ein jungglaziales Alter zukomme.

Um zu einem Urteil über das Verhältnis des Lösses zu den Vereisungen zu gelangen, müssen wir uns zunächst über die Lößbildung selber klar werden und untersuchen, welche Schlüsse sich in dieser Hinsicht aus den obenbeschriebenen Beobachtungen ergeben. Die bis jetzt bekannten Aufschlüsse im Älteren Löß geben kein genügend sicheres Bild von seiner Ausbildung, und es muß dahingestellt bleiben, ob die deutliche Schichtung, wie sie bei Erkelenz wahrnehmbar ist, ein Charakteristikum der Stufe überhaupt ist. Um so besser sind wir orientiert über den Jüngeren Löß, der, wie oben ausführlich dargelegt ist, eine tiefere geschichtete, an die Mittelterrasse gebundene und eine obere ungeschichtete Abteilung, den Decklöß, enthält. Die Schichtung des ersteren weist einwandfrei auf Wasserabsatz hin. Dagegen kann das Fehlen der Schichtung beim Decklöß für sich allein nicht als ein Hinweis auf subaërische Entstehung gelten. Erst wenn wir daneben die Verbreitung und die Unabhängigkeit von der Unterlage bei völlig gleichbleibender Ausbildung berücksichtigen, kann ein Zweifel an dieser Art der Entstehung nicht mehr aufkommen. Es sei hier darauf hingewiesen, daß auch L. Siegert für den Löß in Thüringen und Sachsen sowie an der Weser primäre, im wesentlichen wässerige Entstehung und eine sekundäre, im wesentlichen subaërische Umlagerung nach Rückzug des Eises annimmt [1]).

Durch die Art der Entstehung wird die geschichtete Abteilung des Jüngeren Lösses zeitlich genau festgelegt. Sie schiebt sich zwischen die Terrassenaufschüttung und

---

1) L. Siegert und W. Weißermel, Das Diluvium zwischen Halle a. S. und Weißenfels. Abh. d. K. Pr., Geol. L.-A., N. F., H. 60, 1911, S. 317, und L. Siegert, Vortrag in der D. Geol. Ges., Sitzung vom Dezember 1911.

die folgende Erosionszeit ein, während der eine allgemeine, längere Zeit andauernde Wasserbedeckung der Terrasse nicht mehr statthaben konnte. Daraus ergibt sich auch ein bestimmtes Urteil über das Einsetzen der Bildung des Decklösses, die sich unmittelbar an die des geschichteten Lösses anschließt.

Es darf heute als feststehend angesehen werden, daß die Aufschüttung der diluvialen Terrassen in direktem oder indirektem Zusammenhang steht mit dem Vordringen des Inlandeises, so daß sie, wenigstens in ihrem oberen Teil, eine glaziale Bildung darstellen. Dem Rückzug der Vereisungen entsprechen die der Terrassenaufschüttung folgenden Erosionszeiten, die aus dem Glazial in das Interglazial hinüberleiten. Für den geschichteten Löß ergibt sich daraus der wichtige Schluß, daß er eine hochglaziale Bildung ist, d. h. dem Höhepunkt derjenigen Vereisung entspricht, welche die Veranlassung war zur Aufschüttung der Mittelterrasse. Damit ist zugleich der Beginn der Decklößbildung festgelegt: er fällt mit der Trockenlegung des geschichteten Lösses und mit dem Einsetzen einer neuen Erosion zusammen und liegt deshalb auch in der Glazialzeit.

Schwieriger ist es, sich ein Urteil zu bilden über den Zeitpunkt der Beendigung der Lößbildung. O. von Linstow nimmt in der eingangs erwähnten Arbeit den Standpunkt ein, daß die Lößbildung während der Ausbildung der Niederterrasse noch angedauert habe und schließt daraus auf ein jungglaziales Alter des Jüngeren Lösses am Niederrhein[1]). Seinen Ausführungen ist insofern zuzustimmen, als das Fehlen des Lösses auf der Niederterrasse ein jungdiluviales Alter nicht unbedingt ausschließt, denn nach den Beziehungen des Lösses zu den Terrassen besteht die Möglichkeit, daß die Aufschüttung der Terrasse noch in die Lößperiode fällt. Andererseits gibt aber diese Möglichkeit keineswegs das

1) O. von Linstow, a. a. O.

Recht auf einen bestimmten Schluß hinsichtlich des Alters. Bis jetzt fehlt der Beweis, daß tatsächlich noch Lößbildung stattfand während der Terrassenaufschüttung, und solange der Beweis nicht erbracht ist, entbehrt die Annahme eines jungglazialen Alters des Jüngeren Lösses, wenn wir die Niederterrasse als jungdiluvial ansehen, ihrer Grundlage. Besonders ist den Ausführungen von O. von Linstow noch entgegenzuhalten, daß die Tatsache nicht genügend berücksichtigt ist, daß der Aufschüttung der Terrasse eine sehr lange Erosionszeit voranging, die sich der Bildung der vorhergehenden Terrasse anschließt, und daß bis jetzt nichts gegen eine Beschränkung der Lößbildung auf diese Erosionszeit spricht.

Legen wir die oben beschriebenen Beobachtungen zugrunde, so wird durch sie die Lößperiode insofern enger eingeschlossen, als sich nach ihnen zwischen den Jüngeren Löß und die Niederterrasse noch die Schotterlehmbildung einschiebt. Diese Tatsache bringt uns zwar einen Schritt vorwärts, gibt aber immer noch keine definitive Lösung der Frage, denn auch die Schotterlehmbildung ist ein Vorgang, der zeitlich noch nicht festgelegt werden kann. Die Niederterrasse scheint zwar nach allem, was wir bisher wissen, eine einheitliche Bildung zu sein und keinen Hinweis auf eine wesentliche Unterbrechung zu enthalten, so daß es wahrscheinlich wird, daß die Schotterlehmbildung in die Zeit vor Beginn der Terrassenaufschüttung fällt und damit auch die Lößperiode schon vor diesem Zeitpunkt abgeschlossen war. Doch muß vorläufig noch von einem endgültigen, sich auf das Auftreten der Schotterlehme stützenden Urteil abgesehen werden.

Es fragt sich schließlich noch, ob nicht Erwägungen allgemeiner Natur Anhaltspunkte für die Zeitdauer der jüngeren Lößperiode ergeben. Nach den vorhergehenden Ausführungen steht es fest, daß die Lößbildung in einer Glazialzeit beginnt. Die Glazialzeiten, als die Zeiten der größten Ausdehnung der Vereisungen, unterscheiden sich, was nicht erörtert zu werden braucht, klimatisch von den

Interglazialzeiten, bzw. von der Postglazialzeit, und zwar beziehen sich diese Unterschiede nicht allein auf die Temperatur, sondern, was wichtiger ist, auch auf die Niederschlagshöhe. Die Lößbildung weist darauf hin, daß mindestens beim Beginn der Abschmelzperiode ein im allgemeinen trockenes Klima herrschte, das äolische Umlagerungen begünstigte. Die Interglazialzeit, in der der Rückzug des Eises allmählich zum Stillstand kam und sich eine erneute Vorwärtsbewegung vorbereitete, muß dagegen durch ein feuchteres Klima ausgezeichnet gewesen sein, das etwa demjenigen der späteren Postglazialzeit entspricht. Danach waren die Verhältnisse der Interglazialzeiten einer Lößbildung nicht günstig, so daß diejenige Annahme an Boden gewinnt, welche dem Löß ein vorwiegend glaziales Alter zuweist.

Wenn wir diese Annahme zugrunde legen, so gelangen wir für den Jüngeren Löß des Niederrheinischen Tieflandes zu dem Ergebnis, daß nicht allein seine geschichtete, untere Abteilung, sondern auch der Decklöß glaziale Bildungen sind, und zwar derjenigen Glazialperiode angehören, welche auch die Mittelterrasse umfaßt. Dafür, daß die Lößbildung nur auf eine klimatische Periode beschränkt war, spricht besonders die Tatsache, daß der Decklöß dort, wo er sicher späteren Umlagerungsvorgängen nicht unterworfen war, eine einheitliche Bildung ist und irgendwelche Einschaltungen, die auf Unterbrechungen der Sedimentierung und auf Verwitterungsvorgänge hinweisen, nicht enthält.

Sehen wir den Jüngeren Löß als glazial an, so ist der Schluß erlaubt, daß auch der Ältere Löß eine analoge Bildung darstellt und mit derjenigen Vereisung, der unsere Hauptterrasse zugerechnet wird, in Zusammenhang zu bringen ist.

Es wird heute allgemein angenommen, daß die Bildung der Mittelterrasse der vorletzten Vereisung entspricht, welche am weitesten nach Süden vorgedrungen ist und am Niederrhein die Gegend von Krefeld erreicht hat, während die Niederterrasse in die letzte Eiszeit ver-

legt wird. Über die enge Verbindung der Mittelterrasse mit dem Jüngeren Löß ist kein Zweifel, so daß auch dieser danach zu urteilen im engen Zusammenhang mit der vorletzten Vereisung stehen müßte. Wir kommen damit aber zu einem Ergebnis, das Anlaß zu berechtigten Einwänden geben kann. Zunächst spricht die verhältnismäßig wenig beträchtliche Verwitterung des Jüngeren Lösses gegen ein hohes Alter dieser Ablagerung, was für O. von Linstow[1]) ein Grund zu Einwendungen gegen die Annahme eines höheren als jungglazialen Alters war. Dieser Widerspruch wird nicht dadurch beseitigt, daß man eine weitgehende Abtragung annimmt und den heute vorhandenen Löß nur als einen Rest der ursprünglichen Lößdecke ansieht. In diesem Falle müßte dort, wo bei uns über dem Löß noch Schotterlehm liegt, dessen Bildung sich derjenigen des Lösses anschließt, die Verwitterungszone mächtiger sein als in den übrigen Flächen. Das ist aber nicht der Fall.

Nicht minder schwer ist ein zweiter Einwand. Für das norddeutsche Flachland nehmen F. Wahnschaffe, L. Siegert und W. Weißermel, O. von Linstow, O. Tieze ein jungglaziales Alter des Lösses an, und zwar auf Grund eingehender Untersuchungen, die keinen Zweifel an der Richtigkeit der Ergebnisse zulassen[2]). Danach müsste zwischen dem Niederrheinischen Tiefland und dem Norddeutschen Flachlande ein wesentlicher Unterschied insofern bestehen, als hier während der letzten Vereisung Lößbildung stattfand, dort aber nicht. Ein

---

1) O. von Linstow, a. a. O.

2) W. Wahnschaffe, Die Oberflächengestaltung usw. S. 238. — L. Siegert, Bericht über die Begehungen der diluvialen Ablagerungen an der Saale usw. Jahrb. d. K. Pr. Geol. L.-A., 1909, Bd. 30, H. 2, S. 13. — L. Siegert, E. Naumann und E. Picard, Über das Alter des Thüringischen Lösses, Zentralblatt f. Min. usw., 1910, S. 110. — L. Siegert und W. Weißermel, a. a. O., S. 318. — O. von Linstow, a. a. O., S. 326. — O. Tietze, Die geologischen Verhältnisse der Umgegend von Breslau, Jahrb. Geol. L.-A., Bd. 31, H. 2, Berlin 1910, S. 287.

solcher Unterschied würde zur Voraussetzung haben, daß während der letzten Vereisung das Norddeutsche Flachland unter anderen klimatischen Verhältnissen stand als das sich räumlich direkt anschließende Niederrheingebiet, was sehr unwahrscheinlich ist und sich bisher auch nicht durch irgendwelche Anhaltspunkte stützen läßt.

Die genannten Einwände, deren Berechtigung niemand abstreiten kann, sind so schwerwiegender Art, daß sie geeignet sind, die bisher geltende Ansicht über die Beziehungen der Terrassen zu den Vereisungen zu erschüttern, und dazu führen müssen, zu untersuchen, ob die hierfür maßgebend gewesenen Beobachtungen nicht eine andere Deutung zulassen. Sollte sich hierbei die Möglichkeit ergeben, daß die Niederterrasse in das Postglazial zu stellen ist, so würde sich ein Ausblick auf weitgehende Übereinstimmung der Auffassung über das Diluvium Norddeutschlands und des Niederrheins eröffnen, und zwar nicht allein in Hinsicht auf das Alter des Lösses, sondern auch, worauf hier kurz hingewiesen sein möge, auf die Zahl der Eiszeiten und der ihnen entsprechenden Terrassen.

Biologische Verhältnisse einheimischer Hymenopteren zur Winterzeit.

Aus dem zoologischen und vergleichend-anatomischen Institut der Universität Bonn.

Von

Heinrich Meyer.

Mit 1 Textfigur.

Inhaltsverzeichnis.

Seite

Einfluß der Kälte auf das Leben der Insekten 342
Winterleben der einheimischen Hymenopteren:
der sozialen:
Ameisen 346
Honigbienen 350
Hummeln 351
Wespen 359
der solitären:
Bienen 364
Lehm- und Grabwespen 373
Schlupfwespen 374
Gallwespen 382
Holz- und Blattwespen 384
Literaturverzeichnis 386

Einflufs der Kälte auf das Leben der Insekten.

Zu Beginn des Winters legen viele Entomologen ihre Fang und Sammelgeräte beiseite, um sie erst beim Erwachen des Frühlings wieder zur Hand zu nehmen. Die Frage, wie und wo die Insekten den Winter überleben, hat bisher nicht das Interesse gefunden, das sie verdient. Allerdings sind entomologische Exkursionen während des Winters nie von so reichem Erfolge gekrönt wie während der wärmeren Jahreszeit und beanspruchen deshalb viel mehr Geduld und Ausdauer.

Aber den Hauptgrund für die bisherige Vernachlässigung der obengenannten Frage gibt Sajò (1898 p. 395) an, indem er sagt: „Es gibt . . . wenige Faktoren des Insektenlebens, über deren Rolle die meisten Menschen in solchem Grade falsch unterrichtet sind, wie über die Rolle der Kälte.“ Für manche Insektenarten wirkt die Kälte nicht nur nicht nachteilig, sondern ist sogar ein recht wirksames Schutzmittel gegen das Heer von Räubern und Parasiten, die sie zu vertilgen drohen. Da sie aber der Mittel entbehren, welche die höheren Tiere vor der Kälte schützen, z. B. das Haarkleid bei den Säugetieren, die Auswanderung in wärmere Gegenden bei den Vögeln usw., da außerdem bei ihrer Kleinheit die wärmeausstrahlende Oberfläche im Verhältnis zur Masse des Körpers sehr groß ist, so mußte natürlich bei ihnen im Laufe der phylogenetischen Entwicklung eine große Widerstandsfähigkeit gegen die Einwirkung niedriger Temperaturen sich ausbilden.

Diese Widerstandsfähigkeit ist nicht im entferntesten für alle Arten annähernd gleich; es ist klar, daß sie für diejenigen Tiere am größten sein muß, denen die Kälte im Kampf gegen gewisse Feinde behilflich sein soll, während sie sich bei letzteren weniger entwickelt hat. Auch ist sie für die verschiedenen Entwicklungsstadien derselben Art je nach der Lebensweise oft sehr verschieden. Während z. B. die Brut von *Apis mellifica* durch-

weg in einer Temperatur von mindestens + 21 ° C gehalten werden muß, um am Leben zu bleiben, so sterben die Imagines erst, wenn sie drei bis vier Stunden einer Temperatur von — 1,5 ° C ausgesetzt sind. Ein ähnliches Verhalten, wenn auch nicht in so stark ausgeprägter Weise, zeigen die Hummeln und sozialen Vespiden. Sie machen eben die Entwicklung in der wärmeren Jahreszeit und in einem Neste durch, wo innerhalb einer schützenden Hülle durch die Anwesenheit, den regen Stoffwechsel und das Hin- und Herlaufen vieler Individuen eine höhere Temperatur herrscht als in der umgebenden Außenwelt. So brauchte für die Jugendstadien dieser Tiere sozusagen keine Anpassung an die Kälte stattzufinden, wohl aber für die Imago, die in unseren Breiten immer überwintert.

Umgekehrt verhält es sich bei sehr vielen anderen Hymenopteren, die als Ei, Larve oder Puppe überwintern. Sie können in dem betreffenden Jugendstadium eine viel größere Kälte ertragen, als im entwickelten Zustande. Viele der überwinternden Larven und Puppen erdulden übrigens, ohne Schaden zu leiden, stärkeren Frost als die überwinternden Imagines, wo hingegen diese befähigt sind, durch Aufsuchen geeigneter Überwinterungsplätze der schlimmsten Kälte aus dem Wege zu gehen.

Überhaupt ist der Bereich der Bluttemperatur, in welchem die Insekten leben können, viel weiter begrenzt als für die höheren Tiere. Sie gehören zu den poikilothermen Tieren, ihre Temperatur ist abhängig von der des umgebenden Mediums und ist für gewöhnlich ungefähr ein halb Grad höher. Bei Bewegung des Tieres steigert sie sich im Verhältnis zu der Intensität derselben. Beim Fluge wird oft so viel freie Wärme produziert, daß die Körpertemperatur die der Umgebung um 15° übersteigt. Nach Bachmetjew (1899) ertragen die meisten Insekten bei längerer Einwirkung eine Temperatursteigerung bis zu ungefähr + 46° C. Die untere Temperaturgrenze ist für die verschiedenen Arten sehr verschieden, für die meisten liegt sie zwischen 0 und — 15° C, für einige, z. B.

mehrere Cynipidenarten, noch bedeutend tiefer. Über die Einwirkung der Kälte auf den Insektenkörper hat Bachmetjew vortreffliche Untersuchungen angestellt. Er fand, daß beim Sinken der Temperatur eine Unterkühlung der Körpersäfte bis zu einem bestimmten Punkte, der sogenannten kritischen Temperatur, stattfindet. Dann erstarrt plötzlich ein Teil der Säfte und die Temperatur steigt. Läßt man nun die Temperatur weiter sinken, bis sie wieder den kritischen Punkt erreicht hat, so stirbt das Insekt. Bei weniger starker Abkühlung erholt es sich wieder zu mehr oder weniger intensiver Lebensbetätigung. Der kritische Punkt liegt für die verschiedenen Arten verschieden hoch, variiert sogar bei den Individuen derselben Art. Je länger ein Tier gehungert hat, um so tiefer liegt sowohl der Gefrierpunkt als auch der kritische Punkt seiner Säfte. Bei wiederholtem Einfrieren steigt die kritische Temperatur und nähert sich immer mehr dem Gefrierpunkt der Körperflüssigkeit, bis diese schließlich gar keine Unterkühlung mehr zeigt. Der Gefrierpunkt liegt um so höher, je größer der spezifische Säftegehalt des Insekts ist. Bachmetjew machte zur Erklärung dieser Erscheinungen physikalische Versuche, die ein analoges Verhalten der Unterkühlung zeigen beim Gefrieren des Wassers in Kapillaren, in der Ziegelkugel, in der zugelöteten Glaskugel, beim Gefrieren von Birnen- und Zitronensaft in verschlossenen, porösen Tonzylindern. Es wäre danach die Unterkühlungsfähigkeit der Körperflüssigkeit zu erklären aus der chemischen Zusammensetzung und dadurch, daß sie in den Kapillaren und engen, porösen Zellen des Körpers eingeschlossen ist.

Natürlich werden mit dem Sinken der Temperatur die Lebensprozesse herabgestimmt. Bachmetjew zeigt, daß gleich nach dem Temperatursprunge noch nicht alle Säfte erstarrt sind. Ob sich Tiere, deren Leibesflüssigkeit vollständig gefroren ist, wieder beleben können, wir also mit Sajó von einem potentiellen Leben reden können, ist nicht festgestellt. Roedel (1881) verneint

es für die Tiere, welche einen Zirkulationsapparat besitzen.

Nicht für alle in irgendeinem Jugendstadium überwinternden Hymenopteren tritt im Herbst eine Pause in der Entwicklung ein, die erst mit Beginn des Frühlings endet, vielmehr entwickeln sich viele Arten auch im Winter merklich weiter, wenn längere Zeit mildes Wetter herrscht. Deswegen kann man auch nicht für alle Arten sagen, daß immer zu einer bestimmten Zeit der Übergang aus einem Entwicklungsstadium in das folgende stattfindet, und daß sie regelmäßig in demselben Stadium überwintern. Wenn der Herbst viel mildes Wetter hat, so verpuppen sich manche Arten, nach Friese z. B. *Megachile* schon zu Beginn des Winters, während sie sonst als Larve durch den Winter gehen, und andere, z. B. *Melecta*, die gewöhnlich als Nymphe überwintert, kann man dann schon im November als vollständig entwickeltes Tier in den Nestern finden. Auch geht die Entwicklung mancher Arten in wärmerem Klima bedeutend schneller vor sich als in nördlicheren Regionen. So beträgt die Entwicklungsdauer von *Chalicodoma muraria* L. nach Friese in Südeuropa und im Rheintal bei Straßburg nur ein Jahr, im ganzen übrigen Europa meist zwei Jahre, in einzelnen Gegenden, z. B. bei Innsbruck und in Thüringen je nach dem Witterungscharakter bald ein, bald zwei Jahre. Rudow vermutet, daß *Megachile*, die bei uns in jedem Jahre nur eine Generation hat, in Südeuropa deren zwei durchmacht. Während in Deutschland die Gattung *Prosopis* erst im Frühling zur Verpuppung schreitet, hat in Südtirol *Prosopis variegata* schon im Herbst die ganze Entwicklung abgeschlossen (Rudow 1902 p. 123). Die Winterruhe ist also kein Stillstehen der Lebensvorgänge, sondern nur eine Reduktion derselben insoweit, als sie durch die jeweilige Kälte bedingt ist[1]).

1) Vergl. hierzu C. Hennings, 1907. Beitr. z. Kenntn. d. d. Insektenentwick. beeinfluss. Fakt. Biol. Centralbl. Bd. 27, p. 324—337.

Ähnliche Anpassungen, wie bei uns die Kälte, können anderswo andere ungünstige klimatische Verhältnisse hervorrufen. Einen interessanten Fall dieser Art erzählt Ferton (1907). Im südlichen Korsika bei St. Bonifacio herrscht im Sommer (Juni—September) anhaltend große Trockenheit und Dürre, welche die Vegetation zum Teil vernichtet. Diese Umstände sind natürlich für die Hummeln überaus ungünstig, und sehr viele gehen während des Sommers ein. Von den im Frühjahr gegründeten Kolonien überlebt nur ein Teil diese Periode. Nun hat sich eine Art, *Bombus terrestris* var. *xanthopus* Kriechb., den Verhältnissen in der Weise angepaßt, daß die Kolonien von den jungen befruchteten Weibchen nach der trockenen Jahreszeit, also Ende September und Oktober, gegründet werden, als solche den Winter überleben und zu Beginn des Sommers eingehen, während die jungen Weibchen einen geeigneten Ort zum Sommerschlaf aussuchen, ebenso wie der bei dieser Art schmarotzende *Psithyrus perezi* Schulth. Rechb. Dasselbe berichtet Krausse (1910) von der Insel Sardinien, wo *Bombus terrestris* (var. *sassaricus* Tournier, var. *Gallurae* A. H. Krausse, var. *Limbarae* A. H. Krause) während des ganzen Winters fleißig die Blüten des Erdbeerbaumes besucht, aber während des heißen Sommers nicht zu sehen ist. Auch bei einheimischen Hymenopteren kommt es vor, daß sie sich gegen den Frost wie gegen die ausdörrende Hitze in gleicher Weise schützen. Ein Beispiel liefern, wie wir später sehen werden, *Formica sanguinea* und zahlreiche andere Formiciden.

Winterleben der einheimischen Hymenopteren.

Unter den sozialen Hymenopteren kommt ein Überwintern von Larven und Puppen nur bei den Ameisen vor. Viele junge Ameisenweibchen schaffen sich, wenn sie nach dem Hochzeitsfluge im Spätsommer ihre Flügel abgeworfen haben, einen allseitig geschlossenen Raum

(Kessel), in dem sie sich unter Steinen, in der Erde oder in morschen Baumstämmen unter der Rinde eine Höhlung graben, in Mauerspalten oder ähnlichen Schlupfwinkeln durch Zumauern der Öffnungen sich einschließen (Escherich 1908, Buttel-Reepen 1905). Dann legen sie einige Eier ab, die sie zu einem Paketchen verkleben und sorgsam schützen und pflegen. Die Entwicklung der jungen Tiere dauert für einige Arten, z. B. *Lasius niger*, bis zum nächsten Jahr. Während der Herbstmonate und des Winters werden die ausgeschlüpften Larven, soweit in der jungen Kolonie nicht alles in Kältestarre liegt, von der Mutter gefüttert, ob mit dem Sekret der Speicheldrüsen oder einem Teil der gelegten Eier, ist noch rätselhaft. Sicher ist nur, daß es auf Kosten des mütterlichen Körpers geschieht, da die Mutter innerhalb ihres selbstgeschaffenen Gefängnisses keine Vorräte aufgespeichert hat. Wheeler und Janet haben festgestellt, daß die kräftige Flügelmuskulatur, welche nach dem Abwerfen der Flügel ihren bisherigen Zweck verloren hat und nun der Histolyse und Resorption anheimfällt, die Nahrungsquelle der jungen Ameisengesellschaft ist. Bei einer derartigen Nestgründung kommt es öfters vor, daß sich zwei und mehr Weibchen von denselben Instinkten geleitet zu gemeinsamer Arbeit zueinander gesellen (natürliche Pleometrose); aber nachdem sie einige Zeit friedlich zusammengearbeitet haben, entzweien sie sich; es bricht ein erbitterter Kampf aus, der nicht eher endet, als bis eins von ihnen getötet ist. Anfang März 1912 fand ich zu besagtem Zweck assoziiert unter einem Steine bei Obercassel zwei junge Weibchen von *Formica fuscorufibarbis* und bei Erpel sieben Weibchen von *Lasius flavus*.

Die älteren Ameisenkolonien ziehen sich meist im Oktober und November tiefer, oft über ein Meter weit in die Erde zurück, um dort den „Winterschlaf“ zu halten. In unseren Breiten nehmen sie während der Zeit keine Nahrung zu sich, während in Südeuropa verschiedene Arten, *Messor barbarus* u. a. körnersammelnde Ameisen,

während günstiger Zeiten Vorräte aufspeichern. Diese versinken nicht so tief in den Erstarrungszustand und benötigen, da infolge des regeren Lebens ein stärkerer Stoffwechsel statthat, der Nahrung während des Winters.

Formica sanguinea verkriecht sich zum Zwecke der Überwinterung selten an derselben Stelle, wo sie im Sommer ihr Nest hat, tiefer in den Boden, sie legt vielmehr, wie Wasmann feststellte (Escherich 1906), für den Winteraufenthalt häufig besondere Nester, getrennt von den Frühjahrswohnungen an. Letztere finden sich meist an sonnigen Stellen an Waldrändern, erstere dagegen in einer Entfernung von 5—20 m im Gebüsch unter den Wurzeln von Bäumen oder Sträuchern und bieten wirksamen Schutz gegen die Winterkälte. Diese Winterresidenz wird gewöhnlich im September bezogen und im März bis April wieder verlassen. Ist der Hochsommer sehr heiß, so verlassen sie schon oft im August das den glühenden Sonnenstrahlen ausgesetzte Sommernest, um im Winternest Schutz gegen die ausdörrende Hitze zu suchen. In diesen „Winter-Hochsommer-Nestern“ bleiben sie dann meist schon während des Herbstes. Dasselbe ist bei *Formica rufa*, seltener bei *pratensis* der Fall. Cobelli (1902) teilt mit, daß auch *Lasius fuliginosus* Latr. mitunter ein besonderes Winternest anlegt. Er fand es einmal unter einem Strunk von *Salix alba*; das Sommernest befand sich in einem morschen abgebrochenen Ast, der daneben lag. Anfang November transportierten die Ameisen ihre Brut und Gäste in das Winternest, aus dem sie Ende Februar wieder mit Kind und Kegel auszogen.

In der hiesigen Gegend wird es in den Nestern einiger Arten schon im Februar wieder lebendig, nämlich bei *Lasius niger* und der Gattung *Leptothorax*, in günstigen Jahren auch bei anderen Arten. Am 14. Februar 1911 fand ich bei Kreuzberg (Ahrtal) bei einer Temperatur von ungefähr —5° C (vormittags 10 Uhr) zwischen zwei aneinandergefrorenen Steinen ca. 30 Arbeiter von *Leptothorax tuberum* var. *unifasciata* mit einem Häufchen

junger Brut, die sie während der vorhergehenden warmen Tage aus der Tiefe des Wintervorsteckes an dieser Stelle heraufgetragen hatten, wo ihnen während der Mittagsstunden die Sonnenwärme reichlich zugute kam. Die Larven waren alle am Leben und die Arbeiter so wenig von der Kälte beeinflußt, daß sie, wenn auch langsam, so doch mit einiger Sicherheit umherliefen. Mehrere versuchten die Brut zu bergen. Es ist dies ein Beweis für die verschiedene Anpassungsfähigkeit nahe verwandter Tiere an die Kälte. Nach Bachmetjew, der allerdings, soviel ich weiß, diese Art daraufhin nicht untersuchte, erstarren die Ameisen bei einer Temperatur von 0° bis —2° C. Es sind hauptsächlich die Gattungen: *Myrmica*, *Leptothorax*, *Lasius* und öfters *Tetramorium*, bei denen während des Winters Larven resp. Puppen in den Nestern zu finden sind. Die anderen Arten unterbrechen zeitig im Herbste das Brutgeschäft, so daß bei jenen, abgesehen von den obenerwähnten, im Entstehen begriffenen Nestern, nur ein Überwintern der Imagines vorkommt.

Die Gesellschaft der als Gäste bei den Ameisen lebenden Käfer ist im Winter für die einzelnen Spezies eine andere als im Sommer; denn viele von diesen verbringen nicht ihr ganzes Leben bei derselben Wirtsameise, sondern verlassen bei vollendeter Entwicklung die Stätte ihrer Jugend, um die Kolonie einer anderen Art aufzusuchen. So leben z. B. (Wasmann 1910) die verschiedenen *Atemeles*arten den Winter über als Käfer bei den gemeinschaftlichen Winterwirten *Myrmica rubra*, *scabrinodis*, *laevinodis*, *ruginodis*, *rugulosa* und *sulcinodis*. Im Frühling wandern sie zum Zweck der Eiablage in Formicanester über; und zwar hat jede Atemelesart ihren speziellen Larven- oder Sommerwirt. Über die Ursachen und die phylogenetische Entstehung dieser Doppelwirtigkeit sind die Ansichten geteilt. Jedenfalls das steht fest, „daß nur die *Formica*, nicht aber die *Myrmica* mit der Larvenpflege von *Atemeles* sich abgeben, also: der Adoptionsinstinkt, vermöge dessen die *Formica* die eigene

Brutpflege auf die Larven ihrer echten Gäste aus den Gattungen *Lomechusa* und *Atemeles* ausdehnen, ist der biologische Grund, weshalb die *Atemeles* von *Myrmica* zu *Formica* übergehen müssen, um ihre Larven dort erziehen zu lassen" (Wasmann 1910).

Außer den Ameisen überwintert von den einheimischen sozialen Hymenopteren nur noch *Apis mellifica* als Kolonie. Die Zeit, um welche die Königin im Herbst mit Eierlegen aufhört, ist für die einzelnen Rassen verschieden; das Durchschnittsdatum dafür ist wohl Ende August. Wenn das Bienenvolk sich dem Brutgeschäft noch im Herbst zu stark widmet und darüber das Honigeintragen vernachlässigt, greift der Imker in der Weise ein, daß er ihm nur einen beschränkten Brutraum zur Verfügung stellt und den anderen Teil als Honigraum absperrt, oder daß er die Königin durch Einsperren in einen kleinen Käfig völlig am Eierlegen hindert. Die Drohnen sind nach erfolgter Befruchtung der Königin zwecklos geworden und werden im August von den Arbeiterinnen getötet und aus dem Stocke hinausbefördert. Die Arbeiterinnen benützen dann noch die Zeit bis zum Eintritt des kühlen Wetters zum Sammeln von Vorrat für den Winter. Denn da die Temperatur im Bienenstock beträchtlich höher ist als die Außentemperatur, und die Bienen erst bei ca. —1° C erstarren, so nehmen sie während der meisten Zeit des Winters Nahrung zu sich. Während der kalten Jahreszeit hängen sie meist klumpenweise ruhig in der Mitte ihrer Wohnung. Das ist für manche Räuber und Parasiten (Mäuse, Wachsmotten usw.) eine günstige Gelegenheit, ungestraft in den Bienenkorb einzudringen und dort ihr Unwesen zu treiben. Wie die Lebensfunktionen, so ist auch der davon abhängige Nestgeruch und Eigengeruch der Bienen sehr abgeschwächt während der Winterruhe; infolgedessen ist im frühen Frühjahr die Vereinigung von Völkern leichter möglich, weil dann die Tiere sich gegenseitig nicht in so intensiver Weise als Nestfremde erkennen (s. v. Buttel-Reepen 1900 p. 131).

Normale Völker beginnen in der Regel Anfang Februar, starke Völker oft schon um Neujahr Brut einzusetzen, schwache und kranke Völker verschieben den Bruteinsatz bis Ende Februar oder März. Solange die Bienen keine Brut haben, schadet ihnen die Kälte weniger; bei dauernd gelindem Winterwetter ist eine große Warmhaltung besonders für starke Völker nachteilig, weil sie dazu beiträgt, daß sich die Bienen weniger ruhig verhalten und zu früh Brut einschlagen. Die Bereitung des Futterbreies absorbiert aber viel Feuchtigkeit im Stocke und vermehrt die Exkremente der Bienen. Infolgedessen kann leicht die sogenannte Luft- und Durstnot und die Ruhr im Stocke auftreten. Auch jede Störung der Bienen in ihrer Winterruhe veranlaßt sie zu stärkerer Zehrung, welche ihrerseits die Ausscheidung einer größeren Quantität von Exkrementen verursacht. Wenn dann das Wetter nicht ab und zu einen Reinigungsausflug gestattet, und der Drang nach Entleerung zu groß wird, tritt die Ruhrkrankheit auf, die Tiere beschmutzen den ganzen Bau und verderben die sämtlichen Futtervorräte.

Bei allen übrigen einheimischen sozialen Hymenopteren geht die Kolonie im Herbst zugrunde. Im Spätsommer, August und September, beginnen die jungen, wahrscheinlich außerhalb des Nestes befruchteten Hummelweibchen öfters, und für immer längere Zeit, auszufliegen. Nahrung sammeln sie dabei nicht; denn sie lassen alle Blumen unbeachtet und fliegen ziemlich tief über der Erde einher, lassen sich ab und zu zur genaueren Untersuchung der Örtlichkeit besonders an der Basis von Bäumen und unter Sträuchern, wo die Erde mit Moos und Laub bedeckt ist, nieder (Wagner 1907 p. 8). Sie suchen ein Winterquartier und verwenden darauf viel Zeit und Mühe. Manchmal sind sie zwei bis drei Wochen lang damit beschäftigt. Daß diese Sorgfalt nicht unnötig ist, beweist der Umstand, daß von den zur Überwinterung schreitenden Weibchen eines Nestes durchschnittlich nur eins seinen Lebenszweck erfüllt und im folgenden Jahre

mit Erfolg eine Kolonie gründet; denn die Anzahl der Hummelnester ein und desselben Bezirkes ist Jahr für Jahr annähernd dieselbe und da in einem Neste die jungen Weibchen je nach der Art in einer Anzahl von einem halben bis zu mehreren Dutzend produziert werden, so liegt auf der Hand, wie schwer für die Überwinternden der Kampf ums Dasein ist, und daß ein großer Prozentsatz, wenn auch weniger der Kälte, doch um so mehr den Räubern und Schmarotzern zum Opfer fällt.

W. Wagner (p. 7) brachte am 1. Oktober ein junges Hummelweibchen zwischen die Rahmen eines Doppelfensters, wo es sich sofort in einen daliegenden Klumpen Heu verkroch, während im Freien eine Temperatur von + 10° C herrschte. „Hieraus folgt natürlich," sagt Wagner, „daß das Bestreben, sich in dem Heu zu vergraben, überhaupt sich zu verstecken, nicht sowohl eine einfache Reaktion auf eine äußere Einwirkung des umgebenden Mediums, sondern einen ziemlich komplizierten Instinkt darstellt." Der Autor ist der Ansicht, wie aus anderen Stellen seiner Abhandlung hervorgeht, daß die Hummeln ein gewisses Gefühl für die Jahreszeit haben, d. h. zu einer bestimmten Zeit ohne jedweden äußeren Einfluß (in diesem Falle der Witterung) irgendeine bestimmte Handlung ausführen, wie z. B. im Zimmer gehaltene Zugvögel im Frühjahr und Herbst, wenn ihre Artgenossen nach Norden resp. Süden ziehen, eine auffallende Unruhe an den Tag legen und ihrem Gefängnis mit Gewalt zu entschlüpfen suchen. Folgende Erklärung liegt m. E. ohne Zweifel näher: wenn das Hummelweibchen befruchtet ist, wartet seiner im mitteleuropäischen Klima zur Erhaltung der Art zunächst nur die Aufgabe, das Leben glücklich durch den Winter zu retten. Dieser Trieb beherrscht es voll und ganz. Es ist, wie Buttel-Reepen (1907 p. 580) bemerkt, unberechtigt, diesen Tieren einen so komplizierten Instinkt wie das Gefühl für die Zeit zuzuschreiben.

Ist das junge Weibchen mit der Wahl des Winterquartiers ins reine gekommen, so beginnt es eine Höhle

zu graben, indem es mit den Mandibeln die Erde losgräbt und mit den Hinterbeinen zurückwirft (Wagner p. 9). Ist eine größere Portion Erde losgelöst, so schiebt es dieselbe rückwärts gehend mit Hilfe des ganzen Leibes aus der Höhle heraus; Gräser und feinere Wurzeln, die im Wege sind, werden abgebissen, gröbere Wurzeln und Steine umgangen, und die Höhle schlängelt sich zwischen ihnen durch. Die Einwinterungsarbeit geht langsam vor sich und nimmt die volle Tätigkeit des Tieres in Anspruch. Nahrung braucht es während dessen nicht lange zu suchen, die ist im Mutternest aufgespeichert, wohin es ab und zu zurückkehrt um seinen Hunger zu stillen.

Am 11. Oktober 1911 fand ich im Kottenforst bei Witterschlick ein Weibchen von *Bombus terrestris* im Winterquartier. Es hatte sich an einer unbewaldeten, ziemlich trockenen Stelle unter einer dünnen Moosdecke, nur etwa 6 cm unter der Oberfläche, in dem lockeren Erdboden eine Höhle von zirka $1^1/_2$ cm Höhe und 3 cm Länge und Breite gegraben. Die Wände der Zelle waren durch den Druck, den das Tier von innen ausgeübt hatte, etwas erhärtet. Ein Zugang von außen war nicht mehr zu erkennen. Eine Arbeiterin, die ich bald darauf, am 1. November fand, hatte sich nur in der Moosdecke unter einem Baume verkrochen. Beide Tiere gruben sich, in ein Terrarium mit Erde und Moos gesetzt, wenige Zentimeter tief ein, sobald sie im geheizten Zimmer aus dem Erstarrungszustand erwachten. Dann wurden sie in einem ungeheizten Raum aufbewahrt, gingen aber im Januar ein, wahrscheinlich infolge der Infektion eines Pilzes. Überhaupt gehören die Schimmelpilze ohne Zweifel zu den schlimmsten Feinden der überwinternden Hymenopteren. Wenn W. Wagner (p. 8) die Beobachtung Fertons, „daß die Hummeln ein Häufchen Blätter oder Moos als Ort für die Überwinterung wählen“ für „augenscheinlich unrichtig“ erklärt, so kann ich ihm nicht ohne weiteres beipflichten, weil 1. hierüber noch sehr wenig genaue Beobachtungen vorliegen, 2. die Sorgfalt, welche die

Hummeln bei der Einwinterung walten lassen, bei derselben Art für verschiedene Gegenden je nach den klimatischen Verhältnissen sehr verschieden sein kann und vermutlich auch verschieden ist.

Nicht immer werden besondere Gänge gegraben, sondern auch fertig vorgefundene Höhlungen wie Mäuselöcher usw. als Winterlager benutzt.

Die Tatsache, daß ein Überwintern der Hummeln im Neste nie stattfindet, sieht Wagner darin begründet, daß letzteres im Herbst von einer Menge Parasiten überfallen und zerstört wird. Er verwechselt, wie Buttel-Reepen (1907 p. 581) mit Recht bemerkt, Wirkung und Ursache; wenn das Nest von seinen Bewohnern verlassen ist, sind die Bau- und Futterreste den Parasiten ungestört preisgegeben.

Daß die von Wagner im Zimmer gehaltenen Hummeln das Frühjahr nicht erlebten, ist gar nicht zu verwundern, da ihnen die natürlichen Lebensbedingungen nicht geboten waren. In den beiden letzten Jahren grub ich während der Herbstmonate aus den Nestern eine größere Anzahl von Tieren der Arten *Anthophora fulvitarsis*, *Melecta armata*, *Osmia cornuta* usw. aus, und bewahrte sie lebend, teils in geheiztem, teils in ungeheiztem Raume, im übrigen unter ganz denselben Bedingungen auf. Nach drei bis sechs Wochen gingen im warmen Zimmer alle ein, während die bei niedriger Temperatur gehaltenen bis zum Frühling am Leben blieben. Augenscheinlich ist an dem frühen Tode der ersteren die erhöhte Temperatur schuld, ob direkt oder indirekt, ist schwer festzustellen. Nicht unwahrscheinlich klingt die Erklärung, daß der Stoffwechsel viel intensiver vor sich geht, als wenn die Tiere in der Kältestarre lägen, infolgedessen die „Lebenskraft“ eher erschöpft ist und die Tiere aus „Altersschwäche“ sterben. Dieser Gedanke erscheint plausibler, wenn man in Erwägung zieht, daß bei den Bienen die Arbeiter im Sommer durchschnittlich nur sechs Wochen als Imago leben, dagegen die, welche überwintern, also

den größten Teil ihres Lebens in mehr oder weniger tiefem Winterschlaf hinbringen, ungefähr sieben bis neun Monate alt werden.

Das Aufsuchen des Überwinterungsortes ist aber nicht bloß bei den befruchteten Weibchen, sondern auch bei größeren Arbeitern öfters beobachtet worden. Diese gehen jedoch bald zugrunde und nach Wagners Ansicht deshalb, weil sie sich nur sehr wenig tief verkriechen, meist nur unter ein Häufchen Laub verscharren. Wagner behauptet, daß hier ein rudimentärer Instinkt obwaltet, den die Arbeiter noch aus alter Zeit, nämlich der des solitären Lebens der Hummeln geerbt haben. Daraus zieht er verschiedene Schlußfolgerungen (p. 9): „Dieser nachgebliebene Instinkt legt nicht nur dafür Zeugnis ab, daß in früheren Zeiten alle Hummeln überwinterten, sondern auch davon, daß die Bedingungen des Überwinterns selbst andere waren. Es gab im Winter augenscheinlich keine so strenge Kälte, welche derartige Vorsichtsmaßregeln verlangt hätte, wie sie sich bei den Weibchen mit der Zeit herausgebildet haben. Bei den Arbeitern dagegen hat sich der Instinkt erhalten, welcher seinerzeit für die solitären Hummeln genügte. Die „Geselligkeit“ trat demnach mit der Kälte als eine Folge des Kampfes ums Dasein auf.“ Nach dieser Anschauung müßte sich der Überwinterungsinstinkt der Arbeiter, obschon er für die Erhaltung der Art völlig belanglos ist, durch eine lange Periode der Erdgeschichte ganz unverändert erhalten haben, was nicht sehr einleuchtend ist. Außerdem, wenn in der Entwicklungsgeschichte die zunehmende Kälte die Ursache der Staatenbildung ist, wie ist dann die Entstehung des Geselligkeitstriebes bei den tropischen Insektenstaaten zu erklären, bei denen die Differenzierung in verschiedene Kasten oder die Arbeitsteilung, die doch das Wesen des sozialen Lebens ausmacht, viel weiter vorgeschritten ist als im gemäßigten Klima? Wie kommt es dann, daß gerade die nördlichsten Hummelarten *Bombus kirbyellus* Curt. und *hyperboreus* Schönh. aller Wahrscheinlichkeit nach

solitär leben? (S. v. Buttel-Reepen 1907 und Bengtsson 1903.) Zum wenigsten ist bei ihnen der Sozialismus, wenn man überhaupt davon reden kann, auf einer überaus niedrigen Stufe stehengeblieben. Jenem rudimentären Instinkt der Arbeiter legt Buttel-Reepen mit Recht nicht so große Bedeutung bei. Da zwischen den Weibchen und Arbeitern des Hummelstaates keineswegs ein prinzipieller anatomischer Unterschied besteht, wie z. B. bei den betreffenden Kasten der Bienen und Ameisen, sondern die Arbeiter infolge der mangelhaften Ernährung während der Jugend nur kleiner geblieben sind, so findet er es ganz natürlich, daß sie auch dieselben Instinkte ausüben, daß ihnen aber, um sich für den Winter zweckentsprechend einzugraben und der Kälte zu trotzen, die Kraft fehlt, weil sie dieselbe teils nie besaßen, teils vorher im Dienste der Gemeinschaft schon verausgabt haben.

Offenbar entsprechen Wagners Anschauungen, daß die Geselligkeit die Folge des Auftretens kälterer Jahreszeiten und „das Mittel zur Erzeugung winterharter Nachkommen“ sei, nicht dem wahren Sachverhalt. Dazu schreibt Buttel-Reepen (1907 p. 581): „In diesem solitären Überwintern der Hummeln liegt gerade der . . . Hinweis auf die bei den Hummeln noch vorhandenen solitären Instinkte, d. h. dieser Absonderungstrieb im Herbst, diese völlig einsame Überwinterung ist meiner Ansicht nach einfach ein Anschluß, eine Fortsetzung der bei solitären Bienen zu beobachtenden Gewohnheit, den Winter in irgendeinem geeigneten Unterschlupf zu verbringen und nie mehr nach der Geburtsstätte zurückzukehren. Hier spielen also phylogenetisch alte Instinkte ihre Rolle.“ Sicher hat Buttel-Reepen recht, wenn er sagt, daß nur unter günstigen Umständen in bezug auf Klima und Nahrung der Anstoß zum sozialen Leben erfolgen konnte. Dafür spricht der Umstand, daß unter den ungünstigen Bedingungen der arktischen Region hier die Hummeln wenigstens teilweise zum völlig einsamen Leben zurückkehren, bei den mitteleuropäischen Arten

die wärmere Jahreszeit, nicht aber der Winter das gemeinsame Leben ermöglicht, und bei Beginn des letzteren die solitären Instinkte in Kraft treten, bei den tropischen dagegen die Kolonien perennierend sind, und kein Absondern der einzelnen Individuen zur Überwinterung stattfindet, die Koloniegründung durch Aussenden von Schwärmen geschieht, hier also anscheinend alle solitären Instinkte erloschen sind. Selbstverständlich mußte mit dem Auftreten kälterer Jahreszeiten eine genügende Anpassung an die Kälte bei den staatenbildenden wie bei den anderen Insekten Hand in Hand gehen. Und bei den ersteren hat das im allgemeinen absolut nicht in vollkommenerem Maße stattgefunden, als bei den letzteren. Die sozialen Hymenopteren gehören nicht zu denen, welche den schlimmsten Frost erdulden können; daß bei ihnen die Natur nach den Wagnerschen Ausführungen einen so weiten Umweg gemacht habe, zu dem Zwecke, die Art durch den Winter zu retten, und zwar ohne hervorragenden Erfolg, während sie dasselbe Ziel bei den anderen mit viel einfacheren Mitteln besser erreichte, ist nicht gut denkbar. Einen ähnlichen Standpunkt wie W. Wagner scheint Brunelli (1904) zu vertreten. Man kann heute nichts sagen über die klimatischen und anderen Verhältnisse, unter denen der Anstoß zum sozialen Leben erfolgte, aber die diesbezüglichen Ansichten W. Wagners und G. Brunellis können einer unbefangenen Kritik nicht standhalten.

Eine Folge des einsamen Überwinterns ist für die einheimischen Hummeln die Monogamie der Staaten, einerlei, ob man diese für das primäre phylogenetische Stadium hält und die Polygamie für das sekundäre oder umgekehrt. Zur Erklärung mögen die beiden sich gegenüberstehenden Theorien von Buttel-Reepen und R. v. Jhering kurz Erwähnung finden. Letzterer nimmt an, daß früher alle, wie jetzt noch die tropischen Arten, mehrere Königinnen in einem Neste hatten, und daß die Kolonie aus dem zufälligen Zusammentreffen der Weib-

chen an günstigen Nistplätzen und dem dann folgenden Zusammenarbeiten entstanden sind. v. Buttel-Reepen dagegen weist darauf hin, daß bei den Insekten durchweg der Begattungstrieb erlischt, sobald ein unbefruchtetes Weibchen mit der Eiablage begonnen hat, und nimmt an, daß bei den solitären Hummeln die zuerst ausgeschlüpften Weibchen, der noch dem Brutgeschäft obliegenden Mutter bei der Arbeit halfen, dadurch die Zeit der Begattung versäumten und so zu Hilfsweibchen oder Arbeitern wurden. Danach wäre die Monogamie das primäre Stadium, und das paläarktische Klima ließe die Polygamie nicht aufkommen, indem es jeden Herbst die Kolonie zur Auflösung zwingt. Daß von den beiden Auffassungen die letztere mehr Wahrscheinlichkeit hat, ist nicht schwer einzusehen. Aus dem bisher Gesagten geht hervor, daß die Kälte auf das soziale Leben der Insekten und seine Entwicklung nachteilig wirkt.

Die Erscheinungszeit der Hummeln im Frühjahr ist für die einzelnen Arten und je nach der Witterung verschieden. Zuerst fliegen *Bombus pratorum* und *terrestris*, die in der Umgebung von Bonn bei schönem Wetter schon Anfang März erscheinen. Derselbe Instinkt, der Kälte durch Verkriechen in eine Erdhöhle aus dem Wege zu gehen, macht sich im Frühjahr bemerkbar, wenn die überwinterten Weibchen noch keinen Nistplatz gefunden haben. Sie übernachten dann in einem Mäuseloch oder ähnlichem Schlupfwinkel in der Erde. Nach Hoffer (1887 p. 70) kommt es bei der früh fliegenden Art *Bombus Rajellus* Kirby und vermutlich auch bei *pratorum* L., die sich schon Ende Juni und Juli zu bedeutender Tiefe (40 cm und darüber) zum Winterschlaf verkriechen, vor, daß einzelne Weibchen anstatt dessen sofort an die Gründung neuer Kolonien gehen, so daß im September ganz frische Weibchen, Männchen und Arbeiterinnen zu finden sind.

Ähnlich wie *Bombus* vergräbt sich auch die Schmarotzerhummel *Psithyrus* zur Überwinterung in die Erde. Zuerst erscheint bei Bonn *Psithyrus quadricolor* Lepelle-

tier, den ich während der beiden letzten Jahre schon Ende März erbeutete.

Der Lebenszyklus der geselligen Wespen ist in der Jahreszeit gegen den der Hummeln um $1^1/_2$ bis 2 Monate verschoben. Diese Tatsache ist offenbar durch die Ernährungsfrage begründet. Die Hummeln finden gerade im Frühjahr reichliche Nahrung auf den Blumen, fast gar keine mehr im Spätsommer, die Wespen dagegen können erst vom Mai ab, aber bis Oktober Futter in genügender Menge (Raupen usw.) haben. Demgemäß sehen wir auch die Wespen meist erst Ende April und Anfang Mai ihr Winterquartier verlassen, und in ihren Kolonien herrscht bis zum Oktober, oft sogar bis in den November hinein reges Leben. An schönen Herbsttagen fliegen die jungen Männchen und Weibchen zur Begattung aus. So konnte ich am 17. Oktober v. J. im Kottenforste in der Nähe eines Hornissennestes sehen, wie die Männchen in großer Zahl die Weibchen verfolgten und nach ihnen allenthalben an den Blättern der Bäume und Sträucher suchten.

Die Kolonie produziert so lange Nachkommenschaft, als es das Wetter erlaubt. Aber bei weitem nicht alle Weibchen werden befruchtet und können ihr Leben durch den Winter retten. Normalerweise scheint die Kolonie jedesmal erst durch die Kälte vernichtet zu werden. Die Mitglieder arbeiten so lange, bis der Frost ihnen ihre Beweglichkeit raubt. Bis in den November hinein fährt die Königin mit Eierlegen fort. Am 12. November 1911, nachdem schon mehrere Tage rauhes Wetter geherrscht hatte, waren bei Bonn in einem großen Erdnest von *Vespa vulgaris* noch fast alle Zellen mit Larven und Puppen in allen verschiedenen Altersstadien besetzt. Die Wespen lagen zum großen Teil mehr oder weniger erstarrt unter dem Nest, im Eingangsstollen und außerhalb desselben. Nur im Innern des Nestes waren sie noch ziemlich beweglich. In großer Zahl waren die jungen Männchen und Weibchen vertreten. Das kalte Wetter der folgenden Wochen bot den Tieren keine Gelegenheit

mehr zum Hochzeitsfluge und zum Aufsuchen eines Winterquartiers.

Es kamen also von den Nachkommen dieses Nestes nur verhältnismäßig wenige für die Fortpflanzung in Betracht. Zu jener Zeit (12. November) war das Nest auch schon stark von Schmarotzern angegriffen, gegen welche die Wespen keinerlei Maßregeln vorzunehmen schienen. Es waren hauptsächlich bis zu 7 mm lange Dipterenlarven, welche innerhalb von zehn Tagen die sämtlichen Wespen, Puppen und Larven des in einem Glaskasten untergebrachten Nestes auffraßen, dann eine feste, chitinöse, schiffchenförmige Hülle um die ganze äußere Haut absonderten. Das geschah aber erst, als ich in den Behälter eine Handvoll Erde gelegt hatte, in die sich in kurzer Zeit alle zurückzogen, während sie vorher andauernd in allen Ecken ihres Gefängnisses herumkrochen und zu entschlüpfen suchten. In der Natur sind sie gewöhnt, sobald sie sich „satt“ gefressen haben, in der umgebenden Erde Schutz zu suchen vor den Schmarotzern, die nach ihnen dem Wespennest einen Besuch abstatten. Es sind das zum größten Teil Käferlarven, welche sich hauptsächlich von den am Grunde der Zellen liegenden Fäzes der Wespenbrut nähren. Fabre (1894) führt als häufigsten *Quedius fulgidus* Fab., den ich in dem genannten Nest ebenfalls in Anzahl fand, und seine Larve, sodann Asseln und Myriapoden (*Polydesmus*) an. Auch von *Cryptophagus pubescens* traf ich mehrere Exemplare in dem Neste an. An der Zerstörung des Nestes arbeiten eine Motte, *Melissoblaptes anellus* H., und verschiedene Käferarten, z. B. *Dermestes lardarius*, welche das Nestmaterial fressen. Auch das kleinste Säugetier, *Sorex*, findet sich ab und zu im Herbst im Wespennest zum Schmaus ein. Fabre beobachtete, daß die Wespen im Herbst einen Teil ihrer Larven nach und nach aus den Zellen herausreißen und aus dem Neste schleppen oder zu Futterbrei für die übrigen zerkleinern. Ohne Zweifel wird durch das Hinausschaffen der Larven, die als krank und nicht lebensfähig erkannt werden,

vielleicht von Pilzen befallen sind, der schnellen Ausbreitung von Infektionskrankheiten im Brutlager gesteuert. Auch kann man vielleicht von einer gewissen Form der Futteraufspeicherung reden, wenn man bedenkt, daß zu den Zeiten, wo reichlich Futter zu finden ist, und das Wetter dessen Beibringung begünstigt, eine größere Quantität von Brut gezüchtet wird, wenn aber die Zeiten schlechter werden, ein Teil der Nachkommenschaft (im Herbst besonders Arbeiterlarven) dem allgemeinen Wohl geopfert und den Geschwistern, vor allem den jungen Geschlechtstieren, die für die Erhaltung der Art zu sorgen haben, als Speise verabreicht wird.

Die jungen befruchteten Weibchen graben sich durchweg nicht so tief in die Erde ein wie gewöhnlich die Hummeln, wählen vielfach auch Schlupfwinkel in hohlen Bäumen, unter Baumrinden, in Mauerritzen, Felsspalten, menschlichen Wohnungen, Scheunen, Ställen usw. Zum Anheften an die Unterlage bedienen sie sich meist nicht der Beine, sondern der Mandibeln, mit denen sie sich so festbeißen, daß sie bei nicht allzu festem Material, wie Papier, Baumrinde, sehr oft ein Stück davon zwischen den Kiefern behalten, wenn man sie losreißt. Die Extremitäten pressen sie dicht gegen den Leib, die Fühler nach unten, die sorgsam zusammengefalteten Flügel legen sie nach der Bauchseite hin zusammen, die Hinterbeine darüber und nehmen dadurch eine solche Stellung ein, daß die Extremitäten, besonders die Flügel, während des Winterschlafes vor Verletzungen geschützt sind. Ein Weibchen von *Vespra cabro* fand ich am 1. November 1911 im Kottenforste an einer geschützten Stelle unter einem Baume, wo es sich im Sande unter einer dünnen Moosdecke verkrochen hatte. Ein Weibchen von *Vespa germanica* hatte sein Winterquartier im vorigen Herbst in den Gardinenfalten eines Schlafzimmers aufgeschlagen.

Bei den einheimischen sozialen Vespiden, wenigstens bei einzelnen Arten, scheint eine gewisse Neigung zur Perennität des Staates vorhanden zu sein, ein Zug, den

Winter als Kolonie zu überleben. Es scheint der Isolierungstrieb der jungen Weibchen im Herbst noch nicht so typisch ausgebildet zu sein wie bei den Hummeln. Die Kolonien der letzteren lösen sich schon bei schönem Sommerwetter auf, da die Weibchen von Juli bis September sich einwintern, bei den Wespen dagegen ist der Absonderungstrieb viel später und auch dann lange nicht so deutlich wahrzunehmen. Viele junge Weibchen kommen nicht zum Aufsuchen eines Überwinterungsortes, sondern bleiben im Neste und gehen meist durch Parasiten zugrunde. So sehen wir denn auch, daß, sobald es das Klima erlaubt, z. B. schon in Südtirol, wenigstens bei einigen Arten, nicht immer die Kolonie im Herbst zugrunde geht. Rudow (1902) brachte bewohnte Nester von *Vespa cabro* und *Polistes diadema* im Herbst aus Südtirol mit nach Deutschland, ließ die Brut bei Zimmertemperatur sich weiterentwickeln und sah sie, nur Weibchen und Arbeiterinnen, gegen Ende Februar ausschlüpfen, zu einer Zeit, wo in Südtirol der Frühling beginnt. An anderer Stelle (1907) berichtet Rudow von einem Hornissennest, das sich in einer Kirche in Klausen (Südtirol) im Armwinkel einer Apostelstatue befand. „Im Winter, wo eine Zeitlang Ruhe im Neste eintrat, wurde es abgenommen und mir eingesandt, und ergab schon im Januar in der Stube entwickelte Wespen von allen drei Geschlechtern, zum Zeichen, daß die Entwickelung im Süden immerwährend vor sich geht, und kein gänzliches Aussterben bis auf die befruchteten Weibchen im Herbste stattfindet.“ Bevor jedoch in diesem Punkte sichere Schlüsse möglich sind, müssen noch manche exakte Beobachtungen gemacht werden.

Was die tropischen Arten angeht, so ist deren Lebensweise nur zum geringen Teil und für eng begrenzte geographische Gebiete bekannt. Es mögen zum Vergleich die wichtigsten Kenntnisse darüber kurz Erwähnung finden (Buysson 1905, 1910, Ducke 1905, H. v. Jhering, Zool. Anz. 1896, Bull. Soc. Zool. Fr. 1896, Roubaud 1910).

Die Staaten von *Chartergus*, *Nectarinia*, *Tatua*, *Synoeca*, *Charterginus*, *Clypearia*, *Apoica* und der meisten *Polybia*arten sind perennierend und polygam, bei ihnen hat keine Differenzierung der Weibchen und Arbeiterinnen zu verschiedenen Kasten stattgefunden, letztere sind nur unbefruchtete Weibchen. Die Staaten der anderen *Polybia*arten sowie die von *Vespa* und *Polistes* lösen sich wie die ihrer europäischen Verwandten zu Beginn des Winters oder je nach dem Klima zu Beginn der Trockenzeit auf. Die jungen Weibchen erdulden die ungünstigen Jahreszeiten im Zustande der Erstarrung und gründen nach ihrem Erwachen wieder die Kolonie, welche nur eine Königin und spezifisch differenzierte Arbeiterinnen hat. R. von Jherings Ansicht, daß die Monogamie ausschließlich die Folge der Überwinterung sei, gewinnt nur scheinbar an Wahrscheinlichkeit durch die Tatsache, daß die solitär überwinternden tropischen Arten sowohl wie die europäischen nur eine Königin im Neste haben. Dies widerspricht nicht der obenerwähnten Auffassung von Buttel-Reepens, daß die monogamen Nester das ursprüngliche Stadium in der Entwicklungsgeschichte darstellen. Einen interessanten Beitrag zu dieser Frage liefert Roubaud (1910) mit seinen Beobachtungen über die afrikanische Wespengattung *Belonogaster*, deren Staaten perennierend sind und keine getrennten Arbeiter- und Königinkasten haben. Bei ihnen geschieht die Gründung neuer Staaten nicht durch Aussenden von Schwärmen wie bei den südamerikanischen Wespen derselben biologischen Gruppe, sondern meistens durch einzelne junge Weibchen. Öfters kommt es jedoch vor, daß mehrere Weibchen, die aus einem Neste stammen, zusammen an die Gründung einer Kolonie gehen. Solche Assoziationen kommen hauptsächlich dann vor, wenn volkreiche Nester von größeren Mengen zugleich verlassen werden, die sich nach allen Seiten hin zerstreuen. Es bewahren also manche Tiere nach dem Absondern aus dem mütterlichen Neste ein Zusammengehörigkeitsgefühl, eine gewisse

Art sozialen Instinktes. Vielleicht ist hierin das Anfangsstadium des Schwarminstinktes zu erblicken, kaum jedoch ein Hinweis auf die Uranfänge des Sozialismus der Hymenopteren, den sich R. v. Jhering aus dem zufälligen Zusammentreffen von Weibchen derselben Art entstanden denkt. Viel plausibler erscheint nämlich der Gedanke, daß sich zwischen Individuen desselben Nestes das Gefühl der Zusammengehörigkeit auch teilweise da erhalten kann, wo normalerweise die übriggebliebenen solitären Instinkte in Kraft treten, als daß sich bei völlig solitär lebenden auf Anregung des Zufalles soziale Instinkte entwickeln können. Leider berichtet Roubaud nicht, ob die assoziierten Weibchen dauernd friedlich zusammenarbeiten, oder ob eine der bei den Ameisen beobachteten analoge Erscheinung vorliegt, derart, daß nach einer gewissen Zeit die Königinnen in Streit geraten und sich so lange bekämpfen, bis nur mehr eine übrig und die Monogamie des Staates wieder hergestellt ist.

Merkwürdigerweise wollen einige Biologen (Wagner, Verhoeff, Rudow) bei verschiedenen solitären Apiden einen sozialen Instinkt gerade da sehen, wo sich bei vielen sozialen noch ein Trieb zum solitären Leben erhalten hat, nämlich in der Art und Weise der Überwinterung. Es kommen hier, soweit bis jetzt bekannt, in Betracht die Gattungen *Ceratina* und *Xylocopa* und die Art *Halictus morio*. Sie verlassen im Spätsommer und Herbst als vollständig entwickelte Tiere ihre Nester, um sich anderswo ein Winterquartier herzurichten. *Ceratina*, die jetzt in der Umgegend von Bonn sehr selten ist (Verhoeff fand *C. coerulea* Vill. vor 20 Jahren hier häufig), aber an der Mosel in verschiedenen Arten häufig vorkommt, höhlt dürre, trockene, an sonnigen Abhängen stehende Rubusstengel auf eine Länge von 20—30 cm aus, um darin in größerer Anzahl, Männchen und Weibchen, manchmal bis zu 30 Individuen, den Winterschlaf zu halten. Giraud (1866) erzählt, daß auch die Männchen bei dieser Arbeit helfen. Das losgeschabte Mark schaffen sie in der

Weise nach außen, daß sie, rückwärtsgehend, das Abdomen dagegenstemmen. Eine wunderbare morphologische Anpassung an die Lebensweise hat bei diesen Tieren stattgefunden, wie Friese (Bien. Eur. 1901, VI. Teil p. 240), der hervorragende Kenner der Apiden und ihrer Lebensweise, ausführt. Da sie sich sehr viel auch beim Brutgeschäft (sie nisten nämlich auch in ausgehöhlten Rubuszweigen) in engen Röhren bewegen, so ist es klar, daß einerseits die Behaarung, wie sie doch bei allen Sammelbienen so vielgestaltig ausgebildet ist, sehr hinderlich war, deswegen allmählich verloren ging, resp. ihre Entwicklung unterdrückt wurde, andererseits die Ausbildung von Zacken und Dornen, wie sie *Ceratina* an den Tibienspitzen und der Hinterleibsbasis besitzt, für das seitliche Einstemmen von Vorteil war. Diese innigen Wechselbeziehungen zwischen Morphologie und Biologie treten noch klarer zutage, wenn man bedenkt, daß *Ceratina* wegen des übrigen Körperbaues, besonders der Mundteile, und der Lebensweise unbedingt zu den hochentwickelten Sammelbienen zu stellen ist, während sie durch den Mangel an Behaarung an die Urbienen (*Prosopis*) erinnert. Die südeuropäischen Arten fallen erklärlicherweise nicht so tief in den Zustand der Lethargie, sondern fliegen bei mildem, sonnigem Wetter auch während des Winters umher, was bei den deutschen Arten ausgeschlossen sein dürfte. Eine sonderbare Art der bei den Hymenopteren so verbreiteten Proterandrie hat Verhoeff (1892 p. 714) bei *Ceratina* festgestellt. Es verlassen nämlich die Männchen, welche erst nach den Weibchen die Verstecke beziehen, also in den Röhren obenansitzen, die Winterquartiere 8—14 Tage früher als jene. Auch bei *Xyocopa* findet die Begattung erst im Frühling statt, obgleich Männchen und Weibchen, schon im September erscheinen. Sie sammeln aber nicht mehr, sondern suchen an geschützten Orten, z. B. in hohlen Bäumen, Bohrlöchern im Holze, Schilfstengeln einen Unterschlupf für den Winter. Friese (Bien. Eur., VI. Teil p. 195) fand sie zu wieder-

holten Malen bei seinen Ausgrabungen im Löß bei Straßburg, wo sie die alten Nester von *Anthophora* für ihre Größe erweitert hatten, zu drei bis vier Exemplaren zusammen vor. Im Frühling erscheinen zuerst die Männchen, die, nach den Weibchen fahndend, alle möglichen Schlupfwinkel absuchen. Im April findet die Begattung statt.

Einen anderen Fall von gemeinschaftlicher Überwinterung berichtet Verhoeff von *Halictus morio* (1892 p. 715): „Am 13. April 1891 entdeckte ich an einer Hügellehne un-

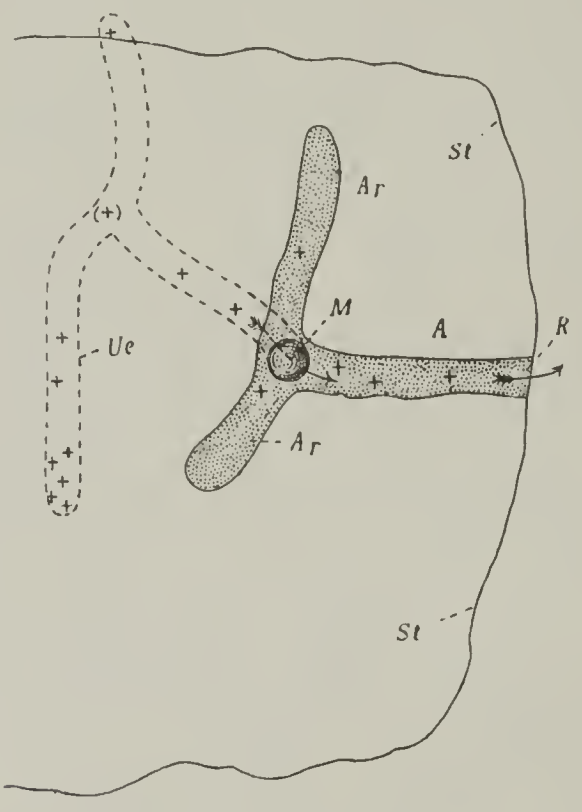


Fig. E der Verhoeffschen Abhandlung.

weit der Mündung des Ahrtals unter einem großen, flachen Steine ein ♀ des *H. morio*, welches mich veranlaßte, die Tiefe genauer zu untersuchen. Das merkwürdige Resultat wird durch die beistehende Figur erhellt.

St ist der Rand des aufliegenden Steins. Hebt man diesen empor, so erscheinen die Gänge *A*. Von ihnen führt bei *M* ein Gang schräg in die Tiefe, welcher sich nach einiger Zeit in zwei Arme teilt, welche blind endigen. Der Gang *Ue* war der eigentliche Überwinterungsplatz. Dort saßen 7 ♀ dicht beieinander in friedlicher Ruhe. An der Gabelung lag ein totes, vielleicht

erfrorenes Tierchen. Die Verteilung der übrigen Individuen sieht man aus der Abbildung. (Jedes Individuum ist durch ein + bezeichnet.) Die Tierchen waren bereits teilweise durch die Milde des Frühlings emporgelockt, wahrscheinlich auch schon teilweise ausgeflogen, da der Gang bei *R* offen war, und da ich andere *Halictus*arten, wie *minutus*, bereits in Tätigkeit fand. Die Gänge *Ar* sind offenbar hernach angelegt, da die Tiere nach verschiedenen Richtungen ins Freie zu kommen suchten. Jedenfalls haben wir es hier mit einem rein zum Zwecke der Überwinterung angelegten Neste zu tun, in dem eine gesellige Überwinterung zahlreicher ♀♀ stattfindet. 16 Individuen waren noch beieinander. Daß es sich hier auch nicht um ein zufälliges Zusammentreffen handelt, geht einmal aus der versteckten Lage des Aufenthaltsortes hervor, sodann aus dem klumpenweisen Zusammensitzen in einem besonders gegrabenen Gange. Die Tiere halten sich also mit Absicht beieinander, graben vielleicht auch gemeinschaftlich diesen Gang.“ Dazu bemerkt v. Buttel-Reepen (1903 p. 28): „Das Zusammentreffen der Tiere im Herbst an der Überwinterungsstelle dürfte aber zweifellos rein zufällig gewesen sein. Wir haben uns zu denken, daß ein Weibchen zuerst die Überwinterungsstelle erkor und den Bau der Winterwohnung begann. Nach und nach sammelten sich dort, von den gleichen Instinkten geleitet, andere Weibchen, und ist dann eine gemeinschaftliche Fertigstellung als sehr wahrscheinlich anzunehmen.“ Vermutlich ist ein gewisser Geselligkeitstrieb bei den erwähnten solitären Apiden (*Ceratina*, *Xylocopa*, *Halictus morio*) höchstens darin zu erblicken, daß immer nur Tiere ein und derselben Art zusammen überwintern, ein Geselligkeitstrieb oder Herdeninstinkt, wie wir ihn bei vielen Vertretern der verschiedensten Tierkreise beobachten können, wie ihn Lüderwaldt (1910) bei südamerikanischen Apiden (*Pasiphaë Jheringi* Schrottky) und Jensen-Haarup (1908) bei *Tetralonia crassipes* Friese und *Centris tricolor* Friese beobachtete,

wo er allerdings nicht dem Zweck der Überwinterung dient. Daß vollends derartige soziale Instinkte den Ausgangspunkt für die Entwicklung des Staatenlebens darstellen, ist nicht gut denkbar.

Von *Halictus morio* überwintern, wie von allen anderen *Halictus*arten nur die befruchteten Weibchen. Diese Gattung hat jährlich zwei Generationen, die in Heterogonie stehen. Die überwinterten Weibchen bringen nur Weibchen, die Sommergeneration, hervor; die von diesen gelegten Eier entwickeln sich bis zum Herbst parthenogenetisch zu Männchen und Weibchen. Die Begattung findet bald nach dem Ausschlüpfen statt. Von dem bei uns häufigen *Halictus cylindricus* F. (= *calceatus* Scop.), welcher sich in festem Lehmboden sein Nest gräbt, berichtet Fabre (1879), daß die Männchen im Herbst ihre Wiege sobald wie möglich verlassen, um in anderen Nestern die Weibchen aufzusuchen. Diese brechen den Deckel ihre Zelle auf, um das Männchen einzulassen. Nach der Begattung verläßt dieses die Zelle wieder und stirbt bald, da es seinen Lebenszweck erfüllt hat. Das Weibchen verschließt die Zelle wieder mit Lehm und bleibt bis zum Mai darin. Fabre fand beim Ausgraben der Nester im Herbst öfters die Pärchen in Kopula.

Ein ähnliches Verhalten konstatierte Verhoeff bei *Halictus quadristrigatus* Latr. Die Beobachtungen machte er bei Remagen und berichtet darüber (1897 p. 385): „Die jungen Weibchen sind ‚Nesthocker', d. h. sie zeigen beim Offenlegen der Gewölbe immer die Neigung, am Platze zu bleiben. Die jungen Männchen dagegen sind ‚Nestflüchter', d. h. sie suchen beim Öffnen der Gewölbe in der Regel davonzufliegen. Diese Flüchtigkeit der Männchen ist sehr nützlich für die Art, da sie zur Vermeidung von Inzucht führt. Daß die begatteten Weibchen in den Gewölben überwintern, habe ich schon früher nachgewiesen." Die Tiere dieser Art begatten sich also auch in den Zellen der Weibchen. Die begatteten Weibchen von *Halictus sexcinctus* F. überwintern ebenfalls im Nest.

Die anderen *Halictus*arten verlassen, soweit bis jetzt bekannt, im Herbst, sobald sie die Entwicklung vollendet haben, das Nest, begatten sich außerhalb und die Weibchen graben sich dann für den Winter einzeln in die Erde ein. Dabei schaffen sie nicht alle losgeschabte Erde aus der Öffnung, sondern werfen sie bloß hinter sich und verstopfen damit den Gang nach außen hin. Bei dieser Arbeit traf ich Anfang November 1910 *Halictus minutus* K. (eine Bestätigung der diesbezüglichen Verhoeffschen Mitteilungen) und *Halictus morio* F. in einer Lehmwand bei Godesberg an. Bei *H. morio* scheint also das gemeinsame Überwintern, wie es Verhoeff beobachtete, nicht feststehende Regel zu sein. Weitere Beobachtungen werden hier Klarheit schaffen. Auch *Sphecodes gibbus* gräbt sich in senkrechten Lehmwänden ein Winternest.

Die übrigen Gattungen der solitären Apiden verlassen die Stätte ihrer Geburt nicht bis zum folgenden Frühjahr, sei es, daß sie den Winter in irgendeinem Jugendstadium überleben, oder schon im Herbst als Imagines in den Nestern zu finden sind, wo sie geduldig auf das Erscheinen des Frühlings warten. Zu den letzteren gehören alle früh (März bis Mai) fliegenden Arten. Von *Anthophora fulvitarsis*, einer südlichen Art, die im Rheinthal nordwärts bis Bonn vorkommt und in einer Lehmwand bei Kessenich (Bonn) in Mengen nistet, schreibt Friese (1891 p. 822), daß sie den einen Winter als Larve, den folgenden als Puppe oder Imago übersteht. Ihre Entwicklungsdauer beträgt nämlich meistens zwei Jahre. In dem milden Klima der Umgegend von Bonn wird dagegen, wie ich feststellen konnte, die Entwicklung meist schon im Herbst des ersten Jahres abgeschlossen. Gewöhnlich kann man hier schon im Oktober die Tiere als stark gefärbte Puppen und Ende November immer als Imagines finden. Meine Vermutung, daß ihr Entwicklungszyklus hier einjährig sei, fand ich dann im Sommer 1911 bestätigt. Ich markierte während der Flugzeit (Mai 1911) eine Menge Nester, während sie mit Brut versorgt wurden. Am

1. August 1911 waren alle Tiere bis zum Puppenstadium und Ende August vollständig entwickelt. Während dieses ungewöhnlich heißen Sommers dauerte die Entwicklung dieser Art also nur $2^1/_2$ bis 3 Monate, sonst gewöhnlich 5 bis $5^1/_2$ Monate. Den im Süden häufigen Schmarotzerkäfer *Sitaris* habe ich bisher bei *fulvitarsis* nicht gefunden.

Den von Verhoeff (1892 p. 701) beschriebenen Verschlußblock habe ich bei einigen hundert Nestern, die ich beobachtete, nie finden können. Es dürfte vielleicht ein Irrtum vorliegen derart, daß dieser Verschlußblock nicht von *A. fulvitarsis* angelegt wurde, sondern vielleicht von *Osmia cornuta*, die bekanntlich zum Nestbau alle möglichen Röhren und Höhlen, mit Vorliebe verlassene *Anthophora*nester benutzt und immer den Eingang der Nester mit einem ähnlichen Block verschließt.

Anthophora acervorum fand ich regelmäßig Ende Oktober als Imago in den Lehmwänden am Kreuzberg bei Bonn. Wenn die Tiere im Frühjahr (hier bei günstigem Wetter schon Anfang März) ins Freie wollen, lösen sie den Deckel der Zelle in der Weise, daß sie zuerst aus dem Munde einen Tropfen Speicheldrüsensekret austreten lassen und damit den zu zernagenden Lehm anfeuchten und aufweichen. Derselben Methode bedient sich nach Friese (Bien. Eur. 1897 III. Teil p. 8) *Anthophora fulvitarsis* und vermutlich tun es auch andere Apiden, welche in ähnlicher Weise nisten, und zwar geschieht das nicht nur zu dem soeben erwähnten Zwecke, sondern in erhöhtem Maße, wenn sie in festen Lehmwänden die Nesthöhle graben und eine große Menge Material losschaben müssen. Da sie dazu eine Menge Flüssigkeit nötig haben, so sitzen sie oft, wie ich bei *Anthophora parietina* öfters Gelegenheit hatte zu beobachten, in großer Anzahl, um ihren „Durst“ zu löschen, an Straßenrinnen, die frisches Wasser führen.

Melecta armata Pz. und *luctuosa* Scop., die beide bei *Anthophora* schmarotzen, überwintern als Imago;

letztere ist hier bei Bonn sehr selten; ich fand nur ein Weibchen im vorigen Winter voll entwickelt in einem *parietina*-Nest bei Remagen. *Melecta armata* sah ich auch in den *parietina*-Nestern im Oktober bei Ahrweiler als Imago, während die Wirtstiere hier immer als Larven durch den Winter gehen. *Melecta* ist eben in der Entwicklungsdauer an die frühfliegenden *Anthophora acervorum* und *fulvitarsis*, ihre eigentlichen Wirte, angepaßt und scheint nur gelegentlich zu *parietina* zu gehen.

Von den im Oktober gesammelten und den ganzen Winter bei Zimmertemperatur gehaltenen Larven von *Anthophora parietina* begannen die ersten Ende Februar sich zu verpuppen. Auch *Bombylius*, ein bei *parietina* häufig als Schmarotzer vorkommendes Dipter, überwintert als Larve.

Osmia cornuta Latr., *aurulenta* Pz., *Megachile muraria* F., *Andrena ovina* Kl., *fulva* Schrank, *flavipes* Pz., überhaupt alle Arten, die früh erscheinen und darum den ganzen Sommer zur Entwicklung vor sich haben, gehen als Imagines durch den Winter. Von Oktober an kann man in den Lehmwänden der nächsten Umgebung von Bonn besonders häufig *Osmia cornuta* und *Andrena flavipes* finden, welch letztere ein sehr unregelmäßiges, reich verzweigtes, 10—15 cm tiefes Nest gräbt und am Ende eines jeden Zweiganges eine Zelle anlegt, in denen während des Winters die Männchen und Weibchen ungefähr in gleicher Zahl und der Schmarotzer *Nomada fucata* Pz. ebenfalls als Imago sitzt. Die Behauptung Verhoeffs (1891 p. 71), daß *Osmia cornuta* jährlich zwei Generationen, vielleicht ab und zu sogar drei hat, möchte ich bezweifeln. Soweit ich diese in hiesiger Gegend von allen solitären Apiden häufigste Art beobachtete, hat sie sicher nur eine Generation. Ihre Entwicklung dauert normalerweise hier vier bis fünf Monate, während des außergewöhnlich heißen Sommers 1911 nur wenige Tage über drei Monate. Aber obschon die Tiere Anfang August voll entwickelt waren, blieben sie doch

ganz unbeweglich in ihren „Wiegen“, bis in den letzten Februartagen 1912 das schöne Frühlingswetter die ersten herauslockte. Die Flugzeit dauert ziemlich lange, von Anfang März bis Ende April, öfters kann man im Mai sogar noch welche sehen, aber sie gehören nicht einer zweiten Generation an; denn erstens sind sie immer stark abgeflogen und altersgrau (die Behaarung wird nämlich mit zunehmendem Alter grau), sodann kann sich bis zum Mai noch keine neue Generation entwickelt haben. Sehr gut muß *Osmia aurulenta*, welche ich auf der Saffenburg im Ahrtal nicht selten, weiter nördlich aber nicht mehr fand, gegen den Frost gefeit sein; sie nistet in freiliegenden, leeren Gehäusen von *Helix hortensis* und *nemoralis* und überwintert darin als Imago. Gegen die äußere Kälte hat sie also keinen anderen Schutz als die Schale des Schneckenhäuschens.

Für die später fliegenden Apiden genügt die Zeit bis zum Winteranfang nicht mehr zur vollen Entwicklung. Die Nachkommenschaft frißt nur die in ihren Zellen vorhandenen Futtervorräte auf und verbleibt nach dem Ausstoßen der Exkremente entweder frei in der Zelle oder in einem selbstgesponnenen Kokon (wie die Bauchsammler) liegend im sogenannten ruhenden Larvenstadium bis zum folgenden Frühjahr, um sich erst dann zu verpuppen. Hierher gehören *Osmia parvula* Duf. et Perr., *leucomelaena* K., die bei beiden schmarotzende *Stelis ornatula* Kl. (Höppner 1904), außerdem *Stelis nasuta* Latr., *Megachile*, *Macropis*, *Systropha*, *Halictoides*, *Rhophites*, *Panurgus*, *Coelioxys*, *Dasypoda*, *Anthidium*, die in Rubuszweigen nistende *Prosopis brevicornis* Nyl. (Friese 1895—1901, 1911, Verhoeff 1892). Bei Zimmertemperatur gehaltene Larven entwickeln sich natürlich schneller. So ging z. B. eine Larve von *Coelioxys rufescens* Lep., welche ich am 20. Dezember aus einem Nest von *Anth. parietina* grub, im Zimmer am 1. März ins Nymphenstadium über, das fünf Wochen dauerte, während im Freien die Verpuppung ungefähr einen Monat später stattfindet.

Einen eigentümlichen Fall von Überwinterung noch nicht erwachsener Larven teilt Friese mit (1891 p. 798): „In" den von *Colletes floralis* und *marginellus* „im Juli und August angelegten Nestern" (beobachtet bei Straßburg i. E.) „findet man im Frühling des nächsten Jahres (23. März 1888) noch halbwüchsige Larven vor, und zwar sitzen sie mitten in dem angesammelten Pollenhaufen, denselben gewissermaßen als Schutzmittel gegen die Winterkälte verwendend. Mit den wärmeren Tagen beginnen die Larven dann von innen nach außen die Pollenreste zu verzehren und haben Mitte Mai ihre Größe erreicht, anstatt des nun aufgezehrten Pollens ist die Innenseite der sie umhüllenden, seidenartigen Zelle mit den ausgeworfenen Exkrementen überzogen, wodurch die seidenen Hüllen erst eine gewisse Dauerhaftigkeit erlangen und sich trocken aufbewahren lassen."

„Bei der Frühjahrsform von *Colletes cunicularis*, welche von H. Müller auf den Sandäckern der 'Weinberge' bei Lippstadt in großer Menge gefunden wurde, scheint der Winter jedoch in vollkommenem Zustande ertragen zu werden, da die Tiere bereits im April an blühenden Weiden gefangen wurden."

Bei den solitären Vespiden und den Sphegiden (Crabroniden) kommt nach den vorliegenden Beobachtungen kein Überwintern der Imago vor, sie scheinen vielmehr alle bis zum Frühjahr als Larven, in wenigen Fällen als Puppen, im Neste zu liegen. Das deutet auf ein spätes Erscheinen der Wespen hin. Und in der Tat, vor Mitte Mai läßt sich kaum eine sehen. Da sie die Brut mit Raupen, Fliegen und allen möglichen anderen Insekten füttern, diese aber in den ersten Frühlingsmonaten verhältnismäßig sehr spärlich aufzutreiben sind, so ist es erklärlich, daß die meisten dem Brutgeschäft im Sommer obliegen. Infolgedessen ist die volle Entwicklung bis zum Winter kaum möglich. Nach Verhoeff (1892) verpuppt sich *Hoplomerus laevipes* erst Ende April.

Hoplomerus spiniger L. ist während des Winters

in Menge in den Lehmwänden bei Remagen als Larve zu finden. Ende März tritt für die zu Männchen werdenden Larven das Puppenstadium ein, das ca. 30 Tage dauert. Die Entwicklung der Weibchen geht parallel zwei bis drei Wochen später. Je nach dem Klima resp. der Witterung verpuppen sich einige Arten schon zu Beginn oder im Laufe des Winters. An einer geschützten Stelle bei Schweppenburg (Brohltal) saßen in einem ungefähr 15 cm tiefen Nest (Linienbau) in einem morschen Baumstumpf zwei Larven von *Coelocrabro cetratus* Shuck. am 24. Dezember 1910; die eine, aus der ein Männchen wurde, war damit beschäftigt, die Larvenhaut abzustreifen und schlüpfte nach drei Wochen als Imago aus, die andere, ein Weibchen, wurde acht Tage später zur Puppe resp. Imago.

Die in Rubus- und Sambucuszweigen nistenden einheimischen Grabwespen ertragen den Winter immer als Larve, z. B. *Crabro capitosus* Shuck., *sambucicola*, *Trypoxylon figulus* L., *Chevriera unicolor* Pz., *Rhopalum clavipes* L., *Passaloecus turionum* Dlb., *P. brevicornis* Mor., *P. gracilis*, *Stigmus pendulus* Pz., *Psen concolor* Dlb., *Psen atratus* Pz., *Pterocheilus laevipes* Shuck. und sein Parasit *Chrysis integrella* Dlb., *Pterocheilus reniformis* L., *Pemphredon lugubris* F., *Ectimius rubicola* Duf., *E. dives* Lep. (Höppner 1904, Verhoeff 1891, 1892). Ich züchtete aus den in Rubus- und Sambucuszweigen gefundenen Larven *Trypoxylon attenuatum* Smith (Nymphe Mitte April), *Nysson spinosus* Först. (Nymphe Anfang Mai), *Coelocrabro cinxius* Dahlb. (Nymphe Anfang Mai), *Passaloecus brevicornis* A. Moraw. (Nymphe Anfang März).

Mannigfaltiger sind die Überwinterungsverhältnisse bei den Schlupfwespen. Leider sind hierüber die biologischen Beobachtungen überaus spärlich. Als Schmarotzer sind die Entomophagen natürlich von ihren Wirten wie in vielem anderen so auch in der Entwicklungszeit abhängig und gehen in dieser Beziehung mit ihnen mehr

oder weniger parallel. Da von den Wirten der größere Teil, von den Makrolepidopteren z. B. zwei Drittel in Larvenform überwintert, so darf man annehmen, daß für sehr viele Schlupfwespen dasselbe gilt. Das ist z. B. festgestellt für *Gasteruption assectator* F. (Schmarotzer bei *Prosopis*) von Höppner (1904), *Caenocryptus bimaculatus* Grav. (Schmarotzer von *Hoplomerus laevipes* Shuck.), *Eurytoma rubicola* Giraud, *Elampus auratus* Dlb., *Ephialtes divinator* Rossi, *E. mediator* Grav. (Schmarotzer verschiedener Rubusbewohner) von Verhoeff (1892). *Synopeas rhanis* Walker, *Platygaster ornatus* Kieffer, *Platygaster Marchali* Kieffer (Parasiten von *Perrisia ulmariae* Br., einer Cecidomyie, die an *Spiraea ulmaria* Gallen erzeugt) überwintern wie ihr Wirt als Larve in der Galle (Marchal 1906).

Torymus macropterus Walker, Schmarotzer von Gallmücken und Gallwespen, die Stengelgallen an Rubus hervorrufen (*Lasioptera rubi* Schr., *Diastrophus rubi*, Bouché) habe ich während des Winters öfters im Larvenstadium in den Gallen gefunden. Als Larven überwintern auch *Ephialtes albicinctus* Gr. (Parasit von *Crabro cephalotes*) (Marchal 1898), *Trichacis remulus* Walker (Parasit von *Mayetiola destructor* Say) (Marchal 1906) als Puppe *Platygaster instricator* in dem eingewickelten Rand von Eichenblättern oder unter dem Laub in der Erde, *Polygnotus minutus* (Parasit von *Cecidomyia destructor* Say und *Cecidomyia avenae* Marchal (Kulagin 1898, Marchal 1903). Die Eier von *Ageniaspis fuscicollis* Thoms., die erst im Herbst abgelegt werden, bleiben als solche bis zum Frühjahr liegen (Marchal 1904).

Doch nicht immer ist das Stadium, in welchem der Parasit überwintert, dasselbe wie das des Wirtes. *Monodontomerus nitidus* Newport, den ich in hiesiger Gegend bisher nur bei *Osmia cornuta* gefunden habe, verpuppte sich erst im April und Mai, während sein Wirt schon im September des vorhergehenden Jahres vollständig entwickelt war. *Inostemma piricola* Kieffer und *Platygaster*

lineatus Kieffer entwickeln sich, während ihr Wirt, *Diplosis pirivora* Riley, als Puppe durch den Winter geht, sonderbarerweise schon im September zur Wespe, bleiben aber in dem Dipterenkokon, bis im Frühling auch die Cecidomyie ausgeschlüpft ist und mit Eierlegen begonnen hat (Marchal 1904). Die in Hummelnestern lebende *Mutilla* bleibt als Puppe während des Winters darin.

Von den befruchteten Weibchen vieler Schlupfwespenarten wird im Herbst zum Schutz gegen die Kälte ein Winterquartier unter Baumrinde, Moos, in Ritzen und Spalten, im Mulm morscher Stämme usw. bezogen. Darüber sagt Habermehl (1896): „Derartige Plätze beherbergen oft ganze Gesellschaften dieser Tiere. So erhielt Kriechbaumer eine Sendung von 328 Ichneumoniden, die am 11. Oktober 1890 in der Nähe von München unter Eichenrinde, und zwar etwa drei Viertel davon unter der eines halb umgefallenen Baumes, also in ihrem Winterquartier, gefunden worden waren. In der Umgebung der Fundstelle hatte in demselben Jahre die Nonne gehaust. Merkwürdigerweise fand sich in der ganzen Ausbeute kein einziges Männchen, was nach Kriechbaumer dadurch zu erklären ist, daß nach den bisherigen Erfahrungen die letzteren vor Eintritt der kalten Jahreszeit absterben und nur die Weibchen, wahrscheinlich aber auch nur von gewissen Arten überwintern. Damit stimmt ein von mir im Winter unter der Rinde einer alten Kopfweide gemachter Fund von sechs Weibchen von *Chasmodes motatorius* überein."

Zwei Weibchen von *Ichneumon macrocerus* Thoms. fing Herr Dr. le Roi am 6. November 1910 unter einem Steine bei Sayn (Neuwied). Von *Ichneumon tempestivus* Holmgr. fand ich drei Weibchen zusammen im Mulm eines faulen Baumstumpfes bei Duppach (Eifel) (am 14. April 1911). Beim Ausgraben suchten sie zu flüchten, aber nicht in der Weise, daß sie davonflogen, sondern indem sie sich sehr behende in die lockere Unterlage verkrochen. Bei Bonn erbeutete ich überwinternde Weibchen von *Ichneumon longeareolatus* Thoms. am 12. Oktober 1911

unter der Rinde eines gefällten Weidenstammes, von *Ichneumon extensorius* L. unter Moos.

Tetramopria cincticollis Wasm., eine kleine, gesetzmäßig myrmecophile Proctotrupide, überwintert offenbar als Imago in dem Nest von *Tetramorium caespitum*, der Rasenameise, wobei am 11. März 1912 an der Erpeler Ley Herr Dr. Reichensperger Männchen und Weibchen (ersteres noch unbeschrieben) fand. Sie liefen zwischen den *Tetramorium* lebhafter als diese selbst umher.

Nicht alle Entomophagen, welche ihre ganze Entwicklung in einem Sommer durchmachen, verlassen im Herbst die Stätte ihrer Geburt; so z. B. die schon oben erwähnte *Inostemma piricola* und *Platygaster lineatus*. Der in Phryganeidenlarven lebende *Agriotypus armatus* Walk. hat seine Entwicklung gegen Ende August bis Mitte September vollendet, verläßt aber das Gehäuse des Wirtstieres nicht bis zum folgenden Frühling (Müller 1890, 1891). Unter Wasser ist es ja auch in der denkbar besten Weise gegen den Frost geschützt.

Der zu den Chalcididen gehörende *Stenomalus muscarum* L. ist den ganzen Winter über bei mildem Wetter anzutreffen. In riesiger Menge trat er in den letzten Jahren im Brohltal, besonders in der Gegend von Burgbrohl auf, wo er mit Vorliebe in die Häuser eindrang und dort mit ganzen Eimerladungen vernichtet wurde. Auch während des Winters war das Tier in jener Gegend in den Häusern an Decken, Wänden und Fenstern, sonderbarerweise durchweg nur an den nach Norden und Westen gelegenen, zu finden. In den Chalcididenschwärmen war immer, zeitweise in großer Menge, eine Muscide, *Chlorops hypostigma* Meig., vertreten. Einen eigentlichen Winterschlaf kennen diese Tiere nicht, sie gehen wahrscheinlich, soweit es die Temperatur erlaubt, den Brutgeschäften nach (als Wirte kommen jedenfalls *Chlorops*, vielleicht auch noch andere Musciden in Betracht); sie sind nämlich gegen Kälte nicht besonders empfindlich;

wenn nicht gerade Frostwetter herrscht, fliegen und kriechen sie munter umher.

Von der Entwicklungsdauer der Ichneumonen sagt Habermehl: „Die meisten Schlupfwespen haben eine einjährige Generation: eine doppelte vermutet Nitsche für *Microgaster globatus*, welchen Ratzeburg anfangs Mai und dann wieder anfangs August fliegen sah. Bei der raschen Entwicklung mancher kleinen Ichneumonen — bei mehreren *Teleas*arten beträgt die Entwicklung 14 Tage bis 6 Wochen, bei *Microgaster solitarius* 2—3 Wochen, bei *Pteromalus puparum* zirka 37 Tage — dürfte selbst unter günstigen Verhältnissen, eine dreifache Generation nicht zu den Unmöglichkeiten gehören.“ Meines Erachtens kann man nicht bei allen Arten von einer bestimmten, jährlich wiederkehrenden Zahl der Generationen reden. Sie pflanzen sich fort und entwickeln sich je nach den Umständen der Witterung, der Wirtstiere usw. mehr oder weniger schnell. Diese Vermutung liegt besonders für die Tiere nahe, für deren Wirte, z. B. verschiedene *Musca*arten, dasselbe gilt, und die, wie der oben erwähnte *Stenomalus muscarum*, das ganze Jahr hindurch zu finden sind. Selbstredend tritt letzterer, wenn im Sommer die Fortpflanzungsbedingungen günstiger werden, dann viel häufiger auf.

Zu dieser biologischen Gruppe von Entomophagen möchte ich auch eine kleine Chalcidide, *Melittobia acasta* Walker rechnen, deren Wirte in ihrem Entwicklungskreislauf ziemlich eng an die Jahreszeit gebunden sind. Sie selbst aber findet trotzdem, da sie bei verschiedenen Arten parasitiert, das ganze Jahr Futter für die Brut vor. Ich fand sie bisher ziemlich oft, aber nur im unteren Ahrtal bei Ahrweiler und Remagen, und zwar in den Nestern von *Hoplomerus reniformis* Gm., *H. spiniger* L., *Ancistrocerus parietum* L., *Anthophora parietina* F. und *A. fulvitarsis* Brullé. Smith (1852/53) hält sie ausschließlich für einen Schmarotzer von *Monodontomerus*, weil er sie immer in dessen Gesellschaft in den Bienen-

nestern sah, und sie, als er ihnen *Anthophora*- und *Monodontomerus*larven zugleich vorlegte, nur an letztere ihre Eier ablegten. Es ist nicht zu verwundern, daß sie eine Art bevorzugen, wenn sie die Wahl haben, aber sie greifen auch, wie ich des öfteren beobachtete, direkt die Larven der obengenannten Apiden und Vespiden an. Giraud (1869) stellte als Wirte fest *Chalicodoma muraria*, deren Parasiten *Stelis nasuta* und *Leucospis intermedia* Ill., außerdem *Osmia leucomelaena* K., *Anthidium caturigense* Sir., *Trypoxylon figulus* und *Odynerus laevipes*.

Wie kommen sie aber in die Zellen ihrer Wirte? Daß *Melittobia* ihre Eier hineinlegte, bevor sie geschlossen sind, hätte wenig Wert; denn *Melittobia* gehört nicht zu den Schmarotzern, welche im embryonalen Zustand wochen- oder monatelang warten, bis die Wirtslarve weit genug entwickelt ist. Vielmehr dauert die Embryonalentwicklung nach dem Ablegen des Eies bei Zimmertemperatur (also auch während des Sommers) drei bis vier Tage, und dann fängt das junge Tier sofort an zu fressen. Es würde also die Wirtslarve in ganz frühem Stadium aufgezehrt, und es ginge auch für den Parasiten viel Futtermaterial verloren. Und dann müßten die entwickelten Tiere sich doch aus der verschlossenen Zelle herausarbeiten. Ohne Zweifel sind die *Melittobia*weibchen imstande, sich in die verschlossenen Bienen- und Wespennester Eingang zu verschaffen. Ich fand nämlich während des ganzen Herbstes, September bis Dezember, *Melittobia*-brut in allen verschiedenen Stadien in den Lehmwänden. Diese stammte also zum Teil von erst kürzlich gelegten Eiern, d. h. die Eier wurden in längst fertige und verschlossene Nester gelegt. *Melittobia* ist also imstande, in jedem beliebigen Wachstumsstadium zu überwintern. Newport (1852 p. 82) machte die Beobachtung, daß sich eine Menge Weibchen, die er in ein mit Kork verschlossenes Gläschen steckte, an den Seiten des Korkstöpsels durch die winzigen Ritzen und Vertiefungen durchgewunden hatten. Beim Eindringen durch den Lehm können die

kräftigen Mandibeln gute Dienste leisten. Giraud (1869) berichtet, daß die Wespe sich in den Kokon des Wirtes einen Eingang nagt, woran sie allerdings einige Tage ununterbrochen arbeiten muß. *Melittobia* ist wahrscheinlich ausschließlich Ectoparasit, d. h. sie legt die Eier nicht in den Wirt, sondern an dessen äußere Haut ab. Trotzdem konnte ich oft ein Anstechen desselben beobachten. Das geschieht in der Weise, daß die Wespe das Abdomen nach unten krümmt, die Spitze des Legestachels an die zu verwundende Stelle ansetzt, dann den Hinterleib wieder gerade nach hinten streckt und mit dessen vollem Gewicht auf den nunmehr nach unten, senkrecht zur Längsrichtung des Abdomens stehenden Stachel drückt und ihn so mehr oder weniger tief, manchmal bis zur Basis durch die Haut des Wirtes einführt. Mit eingesenktem Stachel sitzt sie meist 1—2 Minuten ganz regungslos da. Sobald sie dann die Legeröhre wieder herausgezogen hat, legt sie in vielen Fällen — nicht immer — an die verwundete Stelle oder in deren unmittelbare Nähe ein Ei. Ob vielleicht das Anstechen den Zweck hat, der jungen, überaus zarten Larve die Tür zur Speisekammer zu öffnen? Im Inneren von solchen angestochenen Bienen- und Wespenlarven habe ich nie eine *Melittobia*larve gefunden.

Der Vermutung von Smith, daß diese Chalcidide ovovivipar sei, kann ich nicht beipflichten. An frisch gelegten Eiern kann man auch bei 250facher Vergrößerung nur die dunkle Dottermasse und nichts vom Embryo sehen. Erst vom zweiten Tage an hellt sich mit dem Wachstum des letzteren das Innere des Eies auf, bis am vierten Tage der Dotter auf ein ganz winziges Klümpchen zusammengeschmolzen ist und das Tierchen die Schale zerbricht. Diesen Vorgang sah ich einige Male unter dem Mikroskop. Der Embryo zieht sich zu dem Zwecke von den beiden Polen nach der Mitte der länglich geformten Eischale hin stark zusammen und sprengt durch den so hervorgerufenen Druck von innen die Hülle.

Die ganze Embryonalentwicklung machten auch einige Eier durch, die ohne Zweifel unbefruchtet waren. Mehrere Weibchen isolierte ich, während sie noch in der Entwicklung begriffen waren (Männchen und Weibchen sind nämlich im frühen Puppenstadium leicht zu unterscheiden) und brachte sie mit *Anthophora*larven zusammen in ein Glas. Einige Tage nach dem Ausschlüpfen begannen sie mit Eierlegen. Von diesen Eiern entwickelte sich ein Teil parthenogenetisch bis zur jungen Larve, gingen dann aber ein, doch wahrscheinlich nicht infolge des Mangels einer Befruchtung, denn in dem Gläschen, in welche ich Männchen hinzugesetzt hatte, in denen also die Eier wahrscheinlich befruchtet waren, kamen auch nur ganz wenige zur weiteren Entwicklung. Ich hoffe, hierüber später Genaueres mitteilen zu können. Alle Männchen, die ich bisher züchtete, zeigten nicht das lebhafte Benehmen, das Smith bei ihnen sah, sie krochen langsam, unbeholfen und anscheinend apathisch gegen alles, auch gegen die Weibchen, umher. Auch sind sie sehr in der Minderzahl. Es kommen auf hundert Weibchen sieben bis acht Männchen.

Newport schließt aus der Verkümmerung der Flügel und Fazettenaugen des Männchens, daß dieses das Tageslicht nie zu sehen bekommt, und die Befruchtung in der Zelle, bevor das Weibchen dieselbe verlassen, stattfindet. Wir hätten es dann hier mit einer andauernden Inzucht zu tun. Mit ziemlicher Sicherheit vermute ich, daß auch das Männchen an der Lehmwand umherkriecht, dazu braucht es keine Flügel und keine Fazettenaugen, es wird sich dabei hauptsächlich durch den Geruchssinn leiten lassen. Die Tiere scheinen ja ausschließlich in den von Bienen und Wespen bewohnten Lehmwänden vorzukommen. Auch die Weibchen fliegen zweifellos nur selten. Wenn man sie über den Tisch laufen läßt, so suchen sie alle vorhandenen Schlupfwinkel durch, nur in seltenen Fällen fliegen sie davon, und das bringen sie oft erst nach vielen Versuchen und mit großer Anstrengung fertig. Auch sie

orientieren sich beim Aufsuchen der Wirtstiere mit Hilfe der Fühler, d. h. des Geruchssinnes. Mit stärkerer Vergrößerung kann man an ihren Fühlern mehrere regelmäßig angeordnete Grübchen mit ganz schwach chitinisiertem Grunde erkennen, an welcher Stelle jedenfalls der Sitz des Geruchsepithels ist.

Im Sommer beträgt die Entwicklungsdauer von *Melittobia* drei Wochen, verlängert sich aber mit fortschreitender Jahreszeit. Sie ist, auch nach Newport, im Herbst (September bis November) sieben bis acht Wochen. Im Winter bleiben die Tiere je nach der Witterung oft monatelang in demselben Stadium liegen; herrscht längere Zeit laues Wetter, so entwickeln sie sich ziemlich schnell weiter und gehen auch gelegentlich der Brutversorgung nach. Das nötige Material an Wirtslarven haben sie ja in den Lehmwänden den ganzen Winter über in genügender Menge.

Unter allen Hymenopteren wird der stärkste Frost von Cynipiden ertragen, weniger insofern, als ihre Larven in den Gallen meist auf Bäumen oder Sträuchern oder auf der Oberfläche der Erde der vollen Winterkälte ohne Schaden zu leiden ausgesetzt sind. Vielmehr gehen manche Arten z. B. *Biorrhiza aptera* während des Winters sogar den Fortpflanzungsgeschäften nach. Davon erzählt Beyerinck (1883): „Während einer hellen Januarnacht (1881) bei —6° C wurden einige Ästchen mit ruhig arbeitenden Wespen in einem mit Wasser gefüllten Trinkglas auf den Schnee ins Freie gestellt; am folgenden Morgen hatten sich einige der Tiere über den Schnee entfernt, andere verfolgten ihre Arbeit anscheinend, ohne dieselbe unterbrochen zu haben. Ein einzelnes Individuum war ins Wasser gefallen und eingefroren; nach dem Auftauen aber hat es, als wenn nichts geschehen wäre, mit Eierlegen aufs neue begonnen.“ Auch andere im Winter lebende Gallwespen können wochenlang die schlimmste Kälte ertragen und geben sich dann, sobald sie aus dem Erstarrungszustand aufgewacht sind, an die Arbeit. Aber immerhin bewegen sie sich ziemlich

langsam und träge, kriechen meist nur umher, fliegen möglichst wenig und nur bei mildem Wetter. Nahrung nehmen sie wie alle Gallwespen in entwickeltem Zustand mit sehr wenigen Ausnahmen keine zu sich. Während die im Sommer lebenden Formen schon wenige Tage nach dem Ausschlüpfen, sobald sie ihre Eier abgelegt haben, sterben, werden die im Winter lebenden oft zwei Monate und darüber alt. Es kommen bei letzteren nur agame Formen in Betracht, und zwar hauptsächlich die Arten: *Dryophanta folii* L., *longiventris* Htg , *disticha* Htg., *agama* Htg., *divisa* Htg., *Biorrhiza* Htg., *aptera* Bosc., *Trigonaspis renum* Gir. Die erste Art, *folii*, entwickelt sich von Juni bis Oktober oder November in den an der unteren Seite von Eichenblättern entstehenden großen, kugeligen Gallen vollständig. Adler (1881 p. 187) beobachtete an der im Herbst meist zu Boden fallenden Galle von *Dr. folii* L. = *scutellaris* Htg., daß die Wespe von der inneren Kammer aus, in welcher sie liegt, nach außen hin einen Gang gräbt, aber zunächst nicht ganz durch, vielmehr läßt sie an der äußeren Schale eine dünne Wand stehen. Es können jetzt noch Wochen und Monate vergehen, bis das Tier herauskommt. Die Witterung allein ist dafür maßgebend. Die Wespe ist so von der Außenseite nicht ganz abgeschlossen, merkt deshalb eher das Eintreten günstigen Wetters und hat sich dann schnell nach außen durchgearbeitet. Sofort nach dem Verlassen der Galle sucht sie die kleinen Präventivknospen an Eichen auf, untersucht sie mit den Fühlern und sticht sie, falls das Ergebnis der Untersuchungen ein befriedigendes ist, zum Zweck der Eiablage an.

Die ungeflügelte *Biorrhiza-aptera*-Wespe verläßt im Spätherbst ihre Geburtsstätte, die Wurzelgallen unter der Erde, und begibt sich auf terminale Eichenknospen. Dort bohrt sie durch die Schuppen mit dem Legestachel einen Kanal neben dem anderen, bis die Knospe siebartig durchlöchert ist. Dann erst legt sie in jeden Kanal ein Ei. Ab und zu läßt sie aus der Schleimblase etwas

Schleim austreten, um die Eier in den Kanälen zu verkleben. Einige Cynipiden, z. B. *Andricus radicis*, und mehrere *Neuroterus*arten erwarten als Imago während des ganzen Winters in der Galle ruhend den Frühling. Andere überwintern als Puppe, wieder andere im Eizustande. Die im Spätherbst und im Winter in die pflanzlichen Gewebe abgesetzten Eier kommen erst im Frühjahr bei wärmerer Temperatur und beim Aufsteigen der Säfte zur Entwicklung. Die größere Mehrzahl der Gallwespen überwintert als Larve, und zwar tun das alle, welche sich entweder nur zweigeschlechtlich oder nur agam, parthenogenetisch fortpflanzen. Sie brauchen zur vollen Entwicklung teilweise zwei Jahre und befinden sich über ein Jahr, also durch zwei aufeinanderfolgende Winter, in der Larvenruhe. Der Entwicklungskreis der in Heterogonie stehenden Arten ist fast immer so, daß die agame Form im Herbst, Winter oder ersten Frühjahr, also in der Zeit von September bis April, die sexuelle Form im Frühjahr oder Sommer lebt. Es ist damit nicht gesagt, daß wir von allen diesen Arten in jedem Jahr beide Generationen haben. Bei den meisten dauert die Entwicklung der einzelnen Generation länger, also über ein Jahr, bei einigen über zwei und drei Jahre; oft ist die Entwicklungsdauer auch für dieselbe Art sehr verschieden.

Von den Holz- und Blattwespen überwintern die meisten als Larven oder Puppen. Nur wenige Arten sind im Herbst zur Wespe entwickelt, ruhen aber als solche in dem Kokon bis zum Frühling. Dazu gehören nach Stein (1883) *Sciopteryx costalis* F., *Hylotoma enodis* L. und *Blennocampa lanceolata* Th. Von *Lophyrus rufus* Kl., der Kiefernblattwespe, welche im September und Oktober ihre Eier in Kiefernadeln legt, bleiben sie unentwickelt den Winter über liegen. Die Siriciden, von denen die kleineren Arten in einem Jahr, die größeren je nach den Umständen in zwei bis vier Jahren die Entwicklung vollenden, erdulden den Winter durchweg im Larvenstadium. Die Larve von *Cephus pygmaeus* L., die

in Getreidehalmen lebt und sich nach unten hin durchfrißt, verpuppt sich zur Zeit der Ernte im Wurzelstock und schlüpft im folgenden Frühling als Wespe aus. Von den meisten Tenthrediniden aber sind es die Larven oder Puppen, welche eingeschlossen in einen festen, selbstgefertigten Kokon in der Erde, unter Laub oder Moos, in irgendwelchen Schlupfwinkeln, z. B. hohlen Bäumen, an oder unter Baumrinden oder an Zweigen hängend, ruhen und die Art durch den Winter retten. Bei derselben Art ist jedoch die Entwicklungsdauer oft sehr verschieden. Ganz sonderbarerweise schlüpfen im ersten Frühling resp. Sommer nicht immer aus allen Kokons von *Trichiosoma lucorum* L. und sehr wahrscheinlich auch von *Cimbex femorata* L. die Wespen aus, sondern ein Teil bleibt öfters im Larvenstadium den zweiten Winter über liegen (Meißner 1908/09, Rudow 1910). Ein solches sogenanntes Überliegen kommt bekanntlich auch bei den Lepidopteren häufiger vor. Eigentümlich ist dieser Fall deswegen, weil es sich um ungefähr gleichaltrige Larven handelt, welche unter denselben Umständen aufgewachsen sind, bei denen man also eine annähernd gleiche Entwicklungszeit vermuten müßte.

Leider ist unsere Kenntnis von der Lebensweise der Hymenopteren, besonders einzelner Gruppen, z. B. der Entomophagen, noch sehr lückenhaft. Hier haben wir also ein dankbares Gebiet für weitere Forschungen und was speziell das Studium der biologischen Verhältnisse dieser Tiere im Winter angeht, so führt uns dieses auf eine Reihe von ebenso wichtigen wie interessanten Tatsachen und Gesichtspunkten und ist auf die Dauer von reicherem Erfolge begleitet, als es auf den ersten Blick scheinen mag.

Zum Schluß mögen die Daten des ersten Erscheinens der frühesten Frühlingsbienen, für die beiden letzten Jahre folgen, woraus ersichtlich ist, wie sich infolge des Wetters die Erscheinungszeit verschiebt. Der Winter 1910/11 war weder ausnahmsweise streng, noch sehr milde; der folgende

dagegen zeichnete sich wie schon der voraufgehende Herbst, durch besonders gelinde Witterung aus. Die Folge davon war ein sehr frühes Erscheinen der Bienen, bis zu drei Wochen früher, als es gewöhnlich der Fall ist.

Art	Datum des ersten Erscheinens für 1911	für 1912
Bombus pratorum	17. März	3. März
„ *terrestris*	18. „	29. Februar
Anthophora acervorum	20. „	2. März
Osmia cornuta	18. „	27. Februar
„ *bicornis*	20. April	7. April
Andrena albicans ♀	20. „	10. „
„ *flavipes* ♂	29. März	12. März

Literaturverzeichnis.

Adler, H. **1881.** Über den Generationswechsel der Eichengallen. Zeitschr. f. wiss. Zool. p. 151—246. 3 Taf.

André. **1881—1907.** Spécies des Hyménoptères d'Europe et d'Algérie. Beaune u. Paris.

Aurivillius, Chr. **1896.** Über Zwischenformen zwischen sozialen und solitären Bienen. Zoologiska Studier. Festskrift för Lilljeborg, Upsala, p. 67—77.

Bachmetjew, P. **1899.** Über die Temperatur der Insekten nach Beobachtungen in Bulgarien. Zeitschr. f. wiss. Zool. p. 521—604.

Bengstson, S. **1903.** Studier och iakttagelser öfver Humlor. Arkiv. Zool. Bd. 1 p. 197—222.

Beyerinck. **1883.** Beobachtungen über die ersten Entwicklungsphasen einiger Cynipidengallen. Verhandel. der Kongl. Acad. van Wetenschappen, Amsterdam, p. 1—198. 6 Taf.

— **1896.** Über Gallbildung und Generationswechsel bei Cynips calicis und über die Circulansgalle. l. c. p. 1—40. 3 Taf.

Bowles, G. J. **1885.** Hibernation of Formica herculeana. The Canad. Entomol. p. 231.

Brunelli, G. **1904.** Collezionismo e ibernazione nell origine degli instinti delle Api solitarie e sociali. Riv. ital. di scienze nat. Maggio, Giugno. Anno 24 p. 60—64.

Buttel-Reepen v. **1900.** Sind die Bienen Reflexmaschinen? Biol. Centralbl. p. 97—109; 130—144; 177—193; 209—224; 289—304.

— **1903.** Die phylogenetische Entstehung des Bienenstaates. l. c. p. 4—31; 89—108; 129—154; 183—195.

— **1905.** Soziologisches und Biologisches vom Ameisen- und Bienenstaat. Wie entsteht eine Ameisenkolonie? Archiv f. Rass. u. Ges. Biol. Jahrg. 2 p. 20—35.

— **1907.** Zur Psychobiologie der Hummeln. Biol. Centralbl. p. 579—587; 604—613.

— **1907.** Psychobiologische und biologische Beobachtungen an Ameisen, Bienen und Wespen. Naturwiss. Wochenschr. p. 465—478.

Buysson, R. du. **1905.** Monographie des Vespides du genre Nectarinia. Ann. Soc. ent. France T. 74.

— **1910.** Monographie des Vespides du genre Belonogaster. Ann. Soc. ent. France T. 78.

Carrière, J., und Bürger, O. **1898.** Die Entwicklungsgeschichte der Mauerbiene (Chalicodoma muraria Fabr.) im Ei. Abhandl. K. K. Leop. Carol. Acad. der Naturf. 69. Bd.

Cobelli, R. **1903.** L'ibernazione delle Formiche. Verh. zool. bot. Ges. Wien Bd. 53 p. 369—380.

Ducke. **1905.** Biologische Notizen über einige südamerikanische Hymenopteren. Zeitschr. f. wiss. Insektenbiol. I. Bd. p. 175—177.

Escherich, K. **1906.** Die Ameise. Braunschweig.

Fabre, J. H. **1879/80.** Etudes sur les mœurs et la parthénogenèse des Halictes. Ann. Sc. nat. 6me Série Zool. T. 9. Art. Nr. 4 p. 1—27.

— **1894.** Souvenirs entomologiques. Paris. II. Aufl.

Ferton, Ch. **1907.** Notes détachées sur l'instinct des Hyménoptères mellifères et ravisseurs. Ann. Soc. ent. France Vol. 70 I. Trim. p. 83—148.

Förster, A. **1856.** Hymenopterologische Studien. Chalcididae und Proctotrupii. Aachen.

Friese, H. **1883.** Sapyga punctata Kl. als Schmarotzer bei Osmia aurulenta Pz. Ent. Nachr. IX. Jahrg. p. 67—68.

— **1891.** Beiträge zur Biologie der solitären Blumenwespen. Zool. Jahrb. Abt. Syst. Bd. 5 p. 751—860. 1 Taf.

— **1895—1901.** Die Bienen Europas. Berlin und Innsbruck.

— **1911.** Megachilinae. Das Tierreich. 28 Liefg.

Frohawk, F. W. **1903.** Attitude of Hibernating Wasps. Entomologist Vol. 36 p. 33—34 (2 Fig.).

Giraud. **1866**. Mémoires sur les insectes qui habitent les tiges sèches de la Ronce. Ann. Soc. ent. France. IIIe Trim. Bd. 35. p. 443–500.

— **1869**. Notes biologiques sur la Melittobia Audouini. Ann. Soc. entom. France Bd. 38. p. 151–156.

Graeffe, Ed. **1902**. Die Apidenfauna des österreichischen Küstenlandes. Verh. zool. bot. Ges. Wien 52. Bd. p. 113 bis 135.

Habermehl, H. **1896**. Über die Lebensweise der Ichneumonen. Jahresber. Gymn. Worms.

Heim, F. **1893**. Observations sur les Galles produites sur Salix babylonica par Nematus salicis. Ann. soc. ent. France.

Hoffer, E. **1887**. Beiträge zur Hymenopterenkunde Steiermarks und der angrenzenden Länder. Mitt. Nat.Ver. Steiermark. p. 65–100.

— **1891**. Biologische Beobachtungen an Hummeln und Schmarotzerhummeln. l. c. p. 68–92.

Höppner, H. **1904**. Zur Biologie der Rubusbewohner. Allg. Zeitschr. f. Entom. 9. Bd. p. 97–103; 129–134; 161–171.

Jensen-Harup, A. C. **1908**. Biologische Mitteilungen über einige südamerikanische Apiden. Zeitschr. f. wiss. Insektenbiol. 4. Bd. p. 375–378.

Jhering, H. v. **1896**. Zur Biologie der sozialen Wespen Brasiliens. Zool. Anz. 19. Bd. p. 449–453.

— **1896**. L'état des Guêpes sociales du Brésil. Bull. Soc. Zool. France T. 21 p. 159–162.

— **1903**. Biologie der stachellosen Bienen Brasiliens. Zool. Jahrb. Jena.

— R. v. **1903**. Biologische Beobachtungen an brasilianischen Bombusnestern. Allg. Zeitschr. f. Entom. 8. Bd. p. 447–453.

— **1904**. Zur Frage nach dem Ursprung der Staatenbildung bei den sozialen Hymenopteren. Zool. Anz. 27. Bd. p. 113 bis 118.

Krausse, A. H. **1910**. Hummelleben auf Sardinien. Entom. Rundschau 27. Jahrg. p. 15–17.

— **1910**. Hummelleben auf Sardinien im Winter. l. c. 27. Jahrg. p. 23–24.

Kulagin, N. **1898**. Beiträge zur Kenntnis der Entwicklungsgeschichte von Platygaster. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. 63 p. 195–235. 2 Taf.

Lüderwaldt, H. **1910**. Zur Biologie zweier brasilianischer Bienen. Zeitschr. f. wiss. Insektenbiol. 6. Bd. p. 297.

Marchal, P. **1894**. La vie des Guêpes. Revue scientif. (Rev. Rose) p. 225–230.

Marchal, P. **1896**. Observations sur les Polistes. Bull. Soc. Zool. France p. 15—21.
— **1898**. Observations biologiques sur les Cabronides. Ann. Soc. ent. France Vol. 62 p. 331—338.
— **1903**. Le cycle évolutif de Polygnotus minutus. l. c. p. 90—93.
— **1904**. Recherches sur la biologie et le développement des Hyménoptères parasites. I. La polyembryonie spécifique ou germinogonie. Archiv. Zool. expér. et géner. 4me Sér. T. 2 p. 257—335. 5 Pl.
— **1906**. Recherches sur la biologie et le développement des Hyménoptères parasites. Les Platygaster. l. c. 4me Sér. T. 4 p. 485—560. 8 Taf.
Mayr, G. **1870/71**. Die mitteleuropäischen Eichengallen in Wort und Bild. Wien.
— **1872**. Die Einmieter der mitteleuropäischen Eichengallen. Verh. zool. bot. Ges. Wien p 669—726.
Meißner, O. **1907/08**. Zuchtversuche mit Cimbex betulae. Zadd. Intern. ent. Zeitschrift, Guben, Bd. I p. 79.
— **1908/09**. Die Entwicklungsdauer von Cimbex femorata L. (Cimbex betulae Zadd.). l. c. II. Bd. p. 132.
Müller, L. W. **1890**. Über Agriotypus armatus. Zool. Jahrb. Abt. Syst. Bd. 4 p. 1132—1134.
— **1891**. Noch einmal Agriotypus armatus. l. c. Bd. 5 p. 689 bis 691.
Newport, G. **1852**. The anatomy and developement of certain Chalcididae and Ichneumonidae. Transact. Linnean Soc. Vol. 51 p. 61—77. 1 Taf.
— **1852**. Further observations on the genus Anthophorabia l. c. Vol. 51 p. 79—83. 2 Taf.
Ratzeburg. **1844**. Die Ichneumonen der Forstinsekten. Berlin.
Riedel. **1910**. Gallen und Gallwespen. II. Aufl. Stuttgart.
Roedel, H. **1881**. Über das vitale Temperaturminimum wirbelloser Tiere. Halle. Diss.
Roubaud, E. **1910**. Évolution de l'instinct des Vespides, aperçus biologiques sur les guêpes sociales d'Afrique du genre Belonogaster Sauss. C. R. Acad. Sc., Paris, T. 151 p. 553—556.
Rudow, F. **1897**. Brombeerstengel und ihre Bewohner. Illustr. Wochenschr. f. Entom. Bd. 2 p. 209—213; 235—238.
— **1897**. Einige Bemerkungen über Entwicklungszustände von Blattwespen. l. c. 263—266.
— **1898**. Zur Überwinterung von Polistes. Insektenbörse 15. Jahrg. p. 33.

Rudow, F. **1902**. Einige Bauten von Hautflüglern. l. c. Jahrg. 19.
— **1907**. Merkwürdige Nistgelegenheiten der Insekten." Intern. entom. Zeitschr, Guben, Jahrg. I.
— **1910**. Afterraupen der Blattwespen und ihre Entwicklung. Entom. Rundschau 27. Jahrg.
Sajó. **1896**. Kälte und Insektenleben. Ill. Zeitschr. f. Ent. I. Bd. p. 394—397; 405—407.
Schenk. **1865**. Beiträge zur Kenntnis der nassauischen Cynipiden und ihrer Gallen. Jahrb. Ver. f. Naturkunde, Nassau, p. 123—260.
Schmidt, H. **1910**. Beitrag zur Biologie der Steinobstblattwespe (Lyda nemoralis L.). Zeitschr. f. wiss. Insektenbiol. Bd. 6 p. 17—23, 86—92.
Schmiedeknecht, O. **1882—86**. Apidae europaeae. Berlin.
— **1907**. Die Hymenoptern Mitteleuropas. Jena.
Schmitz, H. **1910**. Die Ursachen der Doppelwirtigkeit bei Atemeles. Deutsche entom. Nationalbibl. 1. Jahrg.
Smith, F. **1852/53**. Notes on the Habits of a Bee-parasite Melittobia acasta. Trans. of the Entom. Soc. New Ser. Vol. 2 Part. VIII. XXVII.
Stein, R. R. v. **1883**. Tenthredinidologische Studien. Ent. Nachr. p. 1—8; 150—154; 206—213; 247—258.
Verhoeff, C. **1891**. Biologische Aphorismen über einige Hymenopteren, Dipteren und Coleopteren. Verh. Nat. Ver. d. preuß. Rheinl. und Westfalens, Bd. 48 p. 1—80. 3 Taf.
— **1892**. Beiträge zur Biologie der Hymenopteren. Zool. Jahrb. Abt. Syst. 6. Bd. p. 680—754. 2 Taf.
— **1897**. Zur Lebensgeschichte der Gattung Halictus. Zool. Anz. Bd. XX p. 369—393.
Wagner, Wladimir. **1907**. Psychobiologische Untersuchungen an Hummeln mit Bezugnahme auf die Frage der Geselligkeit im Tierreiche. Zoologica. Stuttgart. Heft 46 p. 1 bis 239. 1 Taf.
Wasmann, E. **1900**. Vergleichende Studien über das Seelenleben der Ameisen und höheren Tiere. 2. Aufl. Freiburg i. B.
— **1910**. Zur Doppelwirtigkeit der Atemeles. Deutsche Entom. Nationalbibl. 1. Jahrg. 7 u. 8.

UNIVERSITY OF ILLINOIS LIBRARY
NOV 13 1

Verhandlungen

des

Naturhistorischen Vereins

der

preufsischen Rheinlande und Westfalens.

Siebenzigster Jahrgang, 1913.

Mit Tafel I—XI und 38 Textfiguren.

Bonn.

In Kommission bei Friedrich Cohen.

1914.

Für die in dieser Vereinsschrift veröffentlichten Mitteilungen sind die betreffenden Autoren allein verantwortlich.

506
R14
v.70²

Inhalt.

Mineralogie, Geologie und Paläontologie.

Seite

Gräfenkämper, Wilh. Die Diabasgesteine des oberen Ruhrtals von Olsberg bis Wennemen. Mit Taf. IV . 109

Kurtz, E. Die diluvialen Flußterrassen am Nordrand von Eifel und Venn. Mit Taf. II 55

— Die Verbreitung der diluvialen Hauptterrassenschotter von Rhein und Maas in der Niederrheinischen Bucht. Mit Taf. III 87

Schulz, Eugen. Über einige Leitfossilien der Stringocephalenschichten der Eifel. Mit Tafel VII—IX und 2 Textfiguren 335

Sommermeier, L. Der Kartstein und der Kalktuff von Dreimühlen bei Eiserfey in der Eifel. Mit Tafel V und VI und 2 Textfiguren 303

Botanik, Zoologie.

Gräve, Wilh. Die in der Umgebung von Bonn vorkommenden landbewohnenden Crustaceen und einiges über deren Lebensverhältnisse 175

Schneider, Paul. Beitrag zur Kenntnis der Culiciden in der Umgebung von Bonn. Mit Taf. I und 4 Textfiguren 1

Wieler, A. Die Einwirkung saurer Rauchgase auf Vegetation und Erdboden. Mit Tafel X und XI 387

Physik, Chemie.

Thienemann, Aug. Physikalische und chemische Untersuchungen in den Maaren der Eifel. Teil I. Mit 2 Tiefenkarten, 7 Kurventafeln und 15 Tabellen . . . 249

Angelegenheiten des Naturhistorischen Vereins.

Seite

Bericht über die 70. ordentliche Hauptversammlung zu Düsseldorf XLV

Bericht über die Lage und die Tätigkeit des Vereins XLVII

Kassenbericht für das Jahr 1912 XLVIII

Mitgliederverzeichnis vom 1. Juli 1913 I

Wahlen L

Zugangsverzeichnis der Bibliothek XXVI

„ „ Sammlungen XLIV

506
RA
v. 70'

Verzeichnis der Mitglieder

des Naturhistorischen Vereins der preußischen Rheinlande und Westfalens.

Am 1. Juli 1913.

Vorstand.

Vorsitzender: Vogel, Berghauptmann, Oberbergamtsdirektor a. D. in Bonn (Drachenfelsstr. 3).

Stellvertretender Vorsitzender: Körfer, Oberbergrat in Bonn (Kurfürstenstr. 50).

Schriftführer: Voigt, Dr., Professor der Zoologie in Bonn (Maarflach 4).

Schatzmeister: Henry, Buchhändler in Bonn (Schillerstr. 12).

Kuratorium.

Ehrenmitglieder des Vereins.

de Koninck, Dr., Professor der Geologie in Lüttich.

Rauff, Dr., Professor der Geologie in Berlin.

Wirtgen, Rentner in Bonn.

Vertreter der Universitäten Bonn und Münster und der Techn. Hochschule Aachen.

Für Bonn: Brauns, Dr., Geh. Bergrat, Professor der Mineralogie und Petrographie in Bonn (Endenicher Allee 32).

Für Münster: Correns, Dr., Professor der Botanik in Münster. (Gertrudenstr. 33).

Für Aachen: Dannenberg, Dr., Professor der Geologie in Aachen (Kaiserallee 133).

Vertreter der Oberbergämter Bonn und Dortmund.

Für Bonn: Liesenhoff, Oberbergrat in Bonn.
Für Dortmund: Schantz, Oberbergrat in Dortmund.

Vertreter der in den betreffenden Regierungsbezirken ansässigen Mitglieder.

Für d. Rgbz. Köln: Janson, Dr., Professor in Köln.
" " " Koblenz: Seligmann, Gustav, Dr., Kommerzienrat, Banquier in Koblenz.
" " " Trier: Schömann, Stadtverordneter in Trier.
" " " Aachen: Eckert, Dr., Professor der Geographie in Aachen.
" " " Düsseldorf: Heß, Dr., Professor am Gymnasium in Duisburg.
" " " Arnsberg: Tilmann, Bergrat u. Bergwerksdirektor in Dortmund.
" " " Münster: Busz, Dr., Professor der Mineralogie und Geologie in Münster.
" " " Minden: Morsbach, Oberbergrat und Salinendirektor in Bad Oeynhausen.

Kuratoren für die Sammlungen, Bibliothek usw.

Kaiser, Dr., Professor der Mineralogie und Geologie in Gießen.
Ludwig, Dr., Geh. Regierungsrat, Prof. der Zoologie in Bonn.
Wirtgen, Ferd., Rentner in Bonn.

Vorstand der Naturwissenschaftlichen Abteilung der Niederrheinischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde zu Bonn.

Vorsitzender: Brauns, Dr., Geh. Bergrat, Professor der Mineralogie und Petrographie in Bonn.
Stellvertretender Vorsitzender: Kiel, Dr., Professor am Gymnasium in Bonn.
Schriftführer und Schatzmeister: Uhlig, Dr., Privatdozent der Mineralogie in Bonn.

Vorstand der Medizinisch-naturwissenschaftlichen Gesellschaft zu Münster i. W.

Vorsitzender: Busz, Dr., Professor der Mineralogie und Geologie in Münster.

Stellvertretender Vorsitzender: Salkowski, Dr., Geh. Reg.-Rat, Professor der Chemie in Münster.

Schriftführer: Thienemann, Dr., Privatdozent der Zoologie, Vorsteher der biologischen Abteilung der landwirtschaftlichen Versuchsstation in Münster.

Schatzmeister: Besserer, Kreisarzt in Münster.

Vertreter der Verbandvereine.

Für d. Niederrheinischen geologischen Verein: Steinmann, Dr., Geh. Bergrat, Prof. d. Geologie u. Paläontologie in Bonn.

„ „ Botanischen Verein für Rheinland-Westfalen: Wieler, Dr., Professor der Botanik in Aachen.

„ „ Zoologischen Verein für Rheinland-Westfalen: König, Dr., Professor der Zoologie in Bonn.

„ „ Rheinischen Provinzial-Lehrerverein für Naturkunde: Otto, Lehrer in Langenlonsheim.

„ „ Westfälischen Provinzial-Lehrerverein für Naturkunde: Zimmermann, Lehrer in Schwelm.

„ „ Naturwissenschaftliche Gesellschaft in Aachen: Drecker, Dr., Professor in Aachen.

„ „ Nat.Verein für Bielefeld und Umgegend: Zickgraff, Dr., Oberlehrer in Bielefeld.

„ „ Nat. Verein in Dortmund: Weinert, Professor in Dortmund.

„ „ Nat. Verein in Düsseldorf: O. Vogel, Ingenieur in Düsseldorf-Oberkassel.

„ „ Nat. Verein in Elberfeld: Waldschmidt, Dr., Professor in Elberfeld.

„ „ Nat. Verein in Essen (Ruhr): Schichtel, Dr., Professor in Essen.

„ „ Nat. Ver. in Koblenz: Göbel, Dr., Professor in Koblenz.

„ „ Verein zur Förderung des Museums für Naturkunde in Köln: Janson, Dr., Professor in Köln.

„ „ Nat. Ver. in Krefeld: Pahde, Dr., Professor in Krefeld.

„ „ Nat. Ver. in Mörs: Gebühr, Oberlehrer in Mörs.

Geschäftsführer für die Hauptversammlung 1914 in Bad Oeynhausen.

Morsbach, Oberbergrat, Salinendirektor in Oeynhausen.

Mitglieder der Arbeitsausschüsse.

Redaktionsausschuss.

Brauns, Dr., Geheimer Bergrat, Professor der Mineralogie u. Petrographie in Bonn.
Kaiser, Dr., Professor der Mineralogie und Geologie in Gießen.
Körfer, Oberbergrat in Bonn.
Körnicke, Dr., Professor der Botanik in Bonn.
Ludwig, Dr., Geheimer Regierungsrat, Professor der Zoologie u. vergl. Anatomie in Bonn.
Philippson, Dr., Professor der Geographie in Bonn.
Rauff, Dr., Professor der Geologie in Berlin.
Steinmann, Dr., Geheimer Bergrat, Professor der Geologie und Paläontologie in Bonn.
Vogel, Berghauptmann, Oberbergamtsdirektor a. D. in Bonn.
Voigt, Dr., Professor der Zoologie in Bonn.
Wirtgen, Rentner in Bonn.

Ausschuss für Naturdenkmalpflege.

Busz, Dr., Professor der Mineralogie in Münster i. W.
Eckert, Dr., Professor der Geographie in Aachen.
Förster, Dr., in Unter-Barmen.
Janson, Dr., Professor, Leiter des Museums für Naturkunde in Köln.
Kaiser, Dr., Professor der Mineralogie und Geologie in Gießen.
Kayser, Dr., Geheimer Bergrat, Professor der Geologie in Marburg.
Körnicke, Dr., Professor der Botanik in Bonn.
Ludwig, Dr., Geheimer Regierungsrat, Professor der Zoologie in Bonn.
Meinardus, Dr., Professor der Geographie in Münster i. W.
Päckelmann, Oberlehrer in Elberfeld.
Philippson, Dr., Professor der Geographie in Bonn.
Reeker, Dr., Leiter des Westfälischen Provinzialmuseums in Münster i. W.
Reichensperger, Dr., Privatdozent der Zoologie in Bonn.
Steinmann, Dr., Geheimer Bergrat, Professor der Geologie und Paläontologie in Bonn.
Stempell, Dr., Professor der Zoologie in Münster i. W.
Vigener, Hofapotheker in Wiesbaden.
Voigt, Dr., Professor der Zoologie in Bonn.
Wirtgen, Rentner in Bonn.

Ordentliche Mitglieder.

A. Regierungsbezirk Köln.

*Althüser, Geheimer Bergrat in Bonn (Meckenheimer Allee 49).
Andres, H, Lehrer in Bonn (Poppelsdorf, Kirschallee 12).
*Bally, Walt., Dr., Privatdozent der Botanik in Bonn (Venusbergweg 41).
*Barthels, Phil., Dr., Zoologe in Königswinter (Hauptstr. 56).
Bauckhorn, Heinr., Hüttentechniker in Siegburg (Kaiserstr. 59).
Baur, Heinr., Berghauptmann, Oberbergamtsdirektor a. D. in Bonn (Meckenheimer Allee 51).
*Bleibtreu, Karl, Dr., Chemiker in Bonn (Thomastr. 21).
*Block, Jos., Apotheker in Bonn (Königstr. 5).
Böcking, Ed., Fabrikbesitzer in Mülheim a. Rh. (Düsseldorfer Str. 35).
*Bonnet, Rob., Dr., Geh. Medizinalrat, Professor der Anatomie in Bonn (Schumannstr. 35).
*Borgert, Adolf, Dr., Professor der Zoologie in Bonn (Kaufmannstr. 45).
*Brauns, Reinh., Dr., Geh. Bergrat, Professor, Direktor des min.-petrogr. Institutes in Bonn (Endenicher Allee 32).
Bürbaum, Alfr., Postdirektor a. D. in Bonn (Lessingstr. 41).
*Cohen, Fritz, Verlagsbuchhändler in Bonn (am Hof 30).
*Dennert, E., Dr., Professor, Direktor des Keplerbundes in Godesberg (Römerstr. 23).
Fein, A., Geh. Baurat a. D. in Köln (Bremer Str. 10).
*Frings, Karl, in Bonn (Humboldtstr. 7).
Frisch, Emil, Dipl. Bergingenieur, Bergwerksdirektor in Bonn (Königstr. 30).
Geerkens, Dr., Knappschaftsarzt in Kalk bei Köln (Hauptstr. 151).
Georgi, Karl, Dr., Rechtsanwalt, Buchdruckereibesitzer in Bonn (Brückenstr. 26).
Göring, M. H. in Honnef a. Rh.
Gräve, Wilh., Dr. in Lannesdorf bei Mehlem (Bahnhofstr. 18).
Günther, F. L., Amtsgerichtsrat in Köln (Am Römerturm 5).
Hahn, Otto, Bergassessor in Bonn.
Haßlacher, Franz, Geh. Bergrat, Oberbergrat a. D. in Bonn (Kaiserstr. 79).
*Havenstein, Gust., Dr., Landes-Ökonomierat in Bonn (Weberstraße 59).

---

* Mitgl. d. Naturw. Abt. d. Niederrh. Ges. f. Natur- u. Heilk.

Helfer, Herm., Dr., in Bonn (Königstr. 7).
Henn, Theod., Generalagent in Köln (Johannes-Müller-Str. 2).
Henry, Karl, Buchhändler in Bonn (Schillerstr. 12).
Hillebrand, Bertr., Bergrat in Godesberg (Kronprinzenstr. 72).
*Hoffmann, Konst., Kgl. Forstmeister, Dozent d. Forstwissensch. a. d. landw. Akademie in Bonn (Beethovenstr. 30).
Husemann, W., Seminarlehrer in Gummersbach.
Janson, Dr., Professor, Leiter des Museums für Naturkunde in Köln-Lindental (Klosterstr. 66).
Josten, Walt., Cand. rer. nat. in Bonn (Maarflach 4).
*Kiel, H., Dr., Professor am Gymnasium in Bonn (Kurfürstenstraße 32).
Killenberg, Arthur, in Bonn (Kronprinzenstr. 45).
*Klein, Dr., Sanitätsrat in Bonn (Koblenzer Str. 98a).
*Kley, Karl, Ingenieur in Bonn (Colmantstr. 33).
Klose, Paul, Dr., Geh. Bergrat in Bonn (Bonner Talweg 26).
Koch, Engelbert, Bergdirektor in Bonn (Argelanderstr. 36).
Koch, Jak., Oberlehrer in Siegburg (Bonner Str. 36).
*Koch, Jak., Professor am Pädagogium in Rüngsdorf (Bonner Straße 23).
Kocks, Jos., Dr. med., Professor der Gynäkologie in Bonn (Kaiser-Friedrich-Str. 14).
Kölliker, Alfr., Dr., Chemiker, Fabrikbesitzer in Beuel (Nordstraße 4).
*König, Alex, Dr., Professor der Zoologie in Bonn (Koblenzer Str. 164).
*Körfer, Oberbergrat in Bonn (Kurfürstenstr. 50).
*Körnicke, Max, Dr., Professor der Botanik in Bonn (Bonner Talweg 45).
Krames, Karl, Hauptlehrer in Kirdorf, Kr. Euskirchen.
*Krantz, F., Dr., Inhaber des Rhein. Min.-Kontors in Bonn (Herwarthstr. 36).
Kredel, Ludw., Bergassessor in Bonn.
Krümmer, Berghauptmann und Oberbergamtsdirektor in Bonn (Konviktstr. 2a).
*Küster, Ernst, Dr., Professor der Botanik in Bonn (Endenicher Allee 28).
*Küster, Herm., Oberlehrer am Pädagogium in Rüngsdorf.
Kyll, Theodor, Dr., Chemiker in Köln (Paulstr. 28).
Laspeyres, Hugo, Dr., Geh. Bergrat, Professor der Mineralogie in Bonn (Königstr. 33).
Lauche, A., Cand. med. in Bonn (Koblenzer Str. 23).

---

* Mitgl. d. Naturw. Abt. d. Niederrh. Ges. f. Natur- u. Heilk.

Laué, W., Beigeordneter der Stadt Köln, in Köln (Herwarthstraße 31).

Lengersdorf, Franz, Mittelschullehrer in Bonn (Michaelstr. 16).

Lenz, Wilh., Markscheider in Bonn (Lessingstr. 16).

Liesenhoff, Oberbergrat in Bonn.

*Linden, Gräfin Maria von, Dr., Professor, Vorsteherin der parasitologischen Abteilung des hygienischen Institutes in Bonn (Quantiusstr. 13).

Lörbroks, Alfr., Geh. Bergrat in Bonn (Lennéstr. 35).

*London, Franz, Dr., Professor der Mathematik in Bonn (Koblenzer Str. 102).

*Ludwig, Hub., Dr., Professor, Geh. Reg.-Rat, Direktor des zoolog. u. vergl. anat. Institutes in Bonn (Colmantstr. 32).

*Lürges, Jos., Steinbruchbesitzer in Bonn (Mozartstr. 17).

Macco, A., Bergassessor a. D. in Köln-Marienburg (Leyboldstr. 29).

*De Maes, Ed., Kunstmaler in Bonn (Schillerstr. 5).

Martius, Siegfr., Dr., Assistent am mineralogisch-petrographischen Institut in Bonn.

*Müske, Ernst, Ingenieur in Bonn (Colmantstr.).

Notton, Emil, Bergwerksbesitzer in Köln (Riehler Str. 1).

Overzier, Herm., Dr., Arzt f. innere Krankh. in Köln (Salierring 62).

*Pflüger, Alex., Dr., Professor der Physik in Bonn (Koblenzerstraße 176).

*Philippson, Alfr., Dr., Professor d. Geographie in Bonn (Königstr. 1).

Pohl, Ed., Ingenieur in Rhöndorf.

*Quelle, Dr., Privatdozent der Geographie in Bonn (Loëstr. 31).

vom Rath, Emil, Geh. Kommerzienrat in Köln (Kaiser-Wilhelm-Ring 15).

vom Rath, Frau Geh. Bergrat in Bonn (Baumschul-Allee 11).

*Reichensperger, Aug., Dr., Privatdozent d. Zoologie in Bonn, Rittershausstr. 19).

*v. Rigal-Grunland, Franz Max, Freiherr, Rittergutsbesitzer in Godesberg.

*le Roi, Otto, Dr. phil. in Bonn (Königstr. 2).

*Roth, Franz, Dr., Oberlehrer in Godesberg.

Sander, Heinr., in Köln (Mechthildisstr. 12).

Schauß, Dr., Oberlehrer in Godesberg (Heerstr. 6).

Schiefferdecker, Paul, Dr. med., Professor der Anatomie in Bonn (Kaiserstr. 31).

Schlickum, A., Dr., Professor am Gymnasium in Köln (Vorgebirgstr. 27).

---

* Mitgl. d. Naturw. Abt. d. Niederrh. Ges. f. Natur- u. Heilk.

Schmidt, Hans, Dr., in Bonn (Kurfürstenstr. 36).
Schmidt, Walt., Lehrer in Hoffnungsthal bei Rösrath.
Schmidt, Wilh., Dr., Privatdozent der Zoologie, Assistent am zoologischen Institut in Bonn (Wilhelmstr. 40).
Schneider, Hans, Dr., Assistent am botanischen Institut in Bonn (Endenicher Allee 106).
Schneider, Paul, Dr., in Bonn (Bonner Talweg 173).
Schonauer, Matth., Hauptlehrer in Kuxenberg b. Oberdollendorf.
Schulz, Eugen, Dr., Bergrat in Köln-Lindenthal (Geibelstraße 33).
Seligmann, Moritz, Kommerzienrat in Köln (Kasinostr.).
Simons, Professor in Bedburg.
Simrock, Francis, Dr. med., Rentner in Bonn (Königstr. 4).
Söhren, Herm., Direktor a. D. der Gas-, Elektrizitäts- und Wasserwerke in Bonn (Endenicher Allee 12).
Soennecken, Friedr., Kommerzienrat, Fabrikbesitzer in Poppelsdorf (Reuterstr. 2b).
*Steinmann, Gust., Dr., Professor, Geh. Bergrat, Direktor des geolog.-paläontolog. Institutes in Bonn (Poppelsdorfer Allee 98).
Stratmann, Jos., Oberlehrer in Bonn (Kaiserstr. 35).
*Strubell, Adolf, Dr., Professor der Zoologie in Bonn (Lessingstr. 13).
*Study, Eduard, Dr., Professor der Mathematik in Bonn (Argelanderstr. 126).
*Stürtz, Bernh., Geologe, Inhaber des min. u. pal. Kontors in Bonn (Riesstr. 2).
Terberger, Fr., Rektor a. D. in Godesberg.
Thomé, Otto Wilhelm, Dr., Professor, Geh. Regierungsrat, Realschuldirektor in Köln (Spiesergasse 15).
*Tilmann, Dr., Privatdozent der Geologie und Paläontologie in Bonn (Lennéstr. 19).
*Uhlig, H., Dr., Assistent am mineralog.-petrogr. Institut d. Universität in Bonn (Luisenstr. 22).
v. Velsen, Joh., Dr., Apotheker in Bonn (Kurfürstenstr. 54).
*Vogel, Heinr., Berghauptmann, Oberbergamtsdirektor a. D. in Bonn (Drachenfelsstr. 3).
Vogel, Rud., Bergbaubeflissener in Bonn (Drachenfelsstr. 3).
*Voigt, Walt., Dr., Professor, Kustos am Laboratorium des zoologischen Institutes in Bonn (Maarflach 4).

---

* Mitgl. d. Naturw. Abt. d. Niederrh. Ges. f. Natur- u. Heilk.

*Wandesleben, Heinr., Geheimer Bergrat in Bonn (Kaiserstraße 39).
*Wanner, Joh., Dr., Professor der Geologie und Paläontologie in Bonn (Beringstr. 23).
*Welter, Otto, Dr., Privatdozent d. Geologie u. Paläont. in Bonn (Beringstr. 4).
Wiethaus, O., Geheimer Kommerzienrat in Bonn (Schedestraße 1).
Winterfeld, Dr., Professor am Gymnasium in Mülheim a. Rh. (Sedanstr. 9).
*Wirtgen, Ferd., Rentner in Bonn (Niebuhrstr. 55).
Wunderlich, Ludw., Dr., Direktor des Zoolog. Gartens in Köln-Riehl.
Zöller, Aug., Bergassessor in Bonn (Königsstr. 62).

B. Regierungsbezirk Koblenz.

Andreae, Hans, Dr. phil. in Burgbrohl.
Dahm, Alfr, Weingutsbesitzer in Walporzheim.
v. Dassel, Rich., Geh. Bergrat in Koblenz (Mainzer Str. 115).
Dittmer, Adolf, Dr., in Hamm a. d. Sieg.
Fischbach, Siegfr., Bergwerksrepräsentant in Neuwied (Engerser Str. 88).
Follmann, Otto, Dr., Professor am Gymnasium in Koblenz (Fischelstr. 38).
Gärtner, M., Professor in Pfaffendorf a. Rh.
Geib, Gymnasiallehrer in Kreuznach.
Geisenheyner, Oberlehrer a. D. in Kreuznach (Mühlenstr.72).
Gieseler, C. A., Apotheker in Kirchen (Kreis Altenkirchen).
Hambloch, Ant., Dr., Direktor der Traßwerke in Andernach.
Hecking, Seminardirektor in Boppard.
Hohbein, Pfarrer in Mandel bei Kreuznach.
Jacobs, Hauptlehrer in Brohl a. Rh.
Klutz, Hugo, Direktor des Schwemmstein-Syndikates in Neuwied.
Lang, Wilh., Bergverwalter in Hamm a. d. Sieg.
Melsheimer, M., Oberförster a. D. in Linz.
Menke, Heinr.Wilh., Dr., Oberlehrer in Pfaffendorf bei Koblenz (Emser Str. 89c).
Michels, Franz Xaver, Gutsbesitzer in Andernach.

---

* Mitgl. d. Naturw. Abt. d. Niederrh. Ges. f. Natur- u. Heilk.

Münch, K., Professor am Gymnasium in Kreuznach.
v. Oswald, Willy, Geh. Kommerzienrat, Bergassessor a. D. in Koblenz (Rheinzollstr. 6).
Otto, K., Lehrer in Langenlonsheim bei Kreuznach.
Penningroth, O., Wissenschaftlicher Lehrer an der höheren Stadtschule in Kirn a. d. Nahe.
Röttgen, Karl, Amtsgerichtsrat in Koblenz (Kirchstr. 3).
Schulz, Paul, Bergrat in Koblenz (Oberwerth 1).
Seibert, W., Optiker in Wetzlar.
*Seligmann, Gust., Dr., Bankier, Kommerzienrat, Stadtverordneter in Koblenz (Neustadt 5).
Thüner, Ant., Lehrer in Bendorf a. Rh.

C. Regierungsbezirk Trier.

Böcking, Rud., Geh. Kommerzienrat auf Halberger Hütte bei Brebach.
Britten, Mich., Dr., Oberlehrer in Saarbrücken (Hohenzollernstraße 132).
Dewes, M., Lehrer a. D. in Nunkirchen, Kr. Merzig.
Dohm, Stephan, Hauptlehrer in Gerolstein.
Giani, Karl, Oberbergrat in Friedrichsthal b. Saarbrücken.
Gutdeutsch, Geheimer Bergrat, Bergwerksdirektor in Saarbrücken.
Herwig, Dr., Professor am Gymnasium in Saarbrücken (III Am Schwarzenberg).
Jacobs, E., Berginspektor in Saarbrücken.
Knops, Oberbergrat, Stellvertretender Vorsitzender der Bergwerksdirektion in Saarbrücken (Schloßplatz 3).
Leclerq, Heinr., Dr., Oberlehrer an der Kgl. Oberrealschule in Saarbrücken (Schloßplatz 10).
Löser, Rud., Dr., Oberlehrer in Dillingen a. d. Saar.
Meyer, Heinr., Dr. in Gerolstein, Kr. Prüm.
Neff, Oberbergrat, in Sulzbach a. d. Saar.
v. Nell, Oswald, Stud. rer. nat. et math., in Trier (Haus St. Matthias).
Roos, Fritz, Bergassessor in Saarbrücken (Kanalstr. 7).
Schömann, Peter, Apotheker, Stadtverordneter in Trier.
Schwemann, Bergwerksdirektor in Saarbrücken.
Stoll, Friedr., Werkschullehrer in Völklingen (Gymnasialstr. 13).
Willing, Herm., Bergassessor in Saarbrücken (Dudweiler Str.).

---

* Mitgl. d. Naturw. Abt. d. Niederrh. Ges. f. Natur- u. Heilk.

D. Regierungsbezirk Aachen.

Beißel, Ignaz, Dr., Geh. Sanitätsrat, Kgl. Bade-Inspektor in Aachen (Kleinkölnstr. 18).

Dannenberg, A., Dr., Professor der Geologie a. d. techn. Hochschule in Aachen (Kaiserallee 133).

Drecker, J., Dr., Professor an der Oberrealschule mit Reformgymnasium in Aachen (Körnerstr. 15).

Eckert, Max, Dr., Professor der Geographie in Aachen (Hasselholzer Weg 16).

Geyr von Schweppenburg, Freiherr Hans, Forstreferendar in Müddersheim, Kr. Düren.

Hausmann, Gottfr., Lehrer in Düren (Roonstr.).

Hoyer, K., Bergassessor in Aachen (Bahnhofsplatz 1).

Kesselkaul, Rob., Geh. Kommerzienrat in Aachen.

Klockmann, Dr., Geh. Regierungsrat, Prof. der Mineralogie a. d. technisch. Hochschule in Aachen.

Kurtz, E., Dr., Professor am Gymnasium in Düren (Binsfelder Str. 39).

Ludovici, Bergrat in Aachen.

v. Megeren, Gerh., Lehrer in Aachen (Thomashofstr. 13).

Othberg, Eduard, Bergrat in Aachen.

Polis, Peter, Dr., Professor, Direktor des meteorologischen Observatoriums in Aachen (Monheimallee 62).

Renker, Gust., Papierfabrikant in Düren.

Schiltz, A., Apotheker in St. Vith.

v. Scotti, Bergassessor in Aachen (Maria-Theresia-Allee 47).

Semper, Max, Dr., Professor d. Geolog. in Aachen (Bachstr. 34).

Suermondt, Emil, in Aachen.

Wershoven, Albert, in Gemünd.

Wieler, Arwed, Dr., Professor der Botanik, Direktor des botanischen Institutes in Aachen (Nizzaallee 71).

Ziervogel, Kgl. Bergrat in Aachen.

E. Regierungsbezirk Düsseldorf.

Adolph, G. E., Dr., Professor in Elberfeld (Briller Str. 155).

André, Dr., Oberlehrer an der Krupp-Oberrealschule in Essen-West.

Aulich, Dr., Oberlehrer a. d. Kgl. Maschinenbau- und Hüttenschule in Duisburg (Prinz-Albrecht-Str.).

Boscheidgen, Dr., Amtsrichter in Niep bei Mörs.

Bürger, Willy, Oberlehrer am Städt. Realgymnasium in Elberfeld (Marienstr. 122).
Carp, Ed., Geh. Justizrat a. D. in Düsseldorf (Inselstr. 10).
Cullmann, Karl, Oberlehrer in Remscheid (Schillerstr. 4).
Eiden, M., Städtischer Vermessungs-Sekretär in Elberfeld (Klever Str. 10).
Fehl, Heinr., Mittelschullehrer in Elberfeld (Ronsdorfer Str. 62).
Große, Hans, Präparandenlehrer in Essen-Rüttenscheid (Oberstraße 13).
Hahne, Karl, Fabrikant in Barmen (Dornerbrückenstr. 2a).
Haniel, Aug., Ingenieur in Düsseldorf (Goltstein-Str. 27).
Hausmann, W., Präparandenlehrer in Essen a. d. Ruhr (Dagobertstr. 13).
Heinzerling, Professor, Oberlehrer in Essen a. d. Ruhr (Richard-Wagner-Str. 20).
Heß, Dr., Professor, Oberlehrer in Duisburg (Akazienhof 1).
Hiby, Wilh., Berginspektor in Kleve.
Höppner, Hans, Realschullehrer in Krefeld (Viktoriastr. 145).
Hülskötter, Professor in Düsseldorf (Prinz-Georg-Str. 35).
Imig, J., Rektor in Wülfrath (Düsseldorfer Str. 29).
Jäckel, Dr. in Elberfeld (Siegfriedstr. 39).
Kahrs, E., Dr., in Essen a. d. Ruhr.
Kannengießer, Louis, Geheimer Kommerzienrat, Generaldirektor der Zeche Sellerbeck, in Mülheim a. d. Ruhr.
Kober, Gymnasiallehrer in Mülheim a. d. Ruhr (Mühlenfeld 47).
Köhn, W., Oberlehrer in Duisburg (Pulverweg 36).
Königs, Emil, Dr., Direktor der Seidentrocknungs-Anstalt in Krefeld.
Köp, Theod, Dr., Oberlehrer in Elberfeld (Sadowastr. 25).
Krecke, Bergassessor in Essen a. d. Ruhr (Friedrichsstr. 2).
Küter, H., Oberlehrer in Essen a. d. Ruhr (Renatastr. 10).
Löscher, Wilh., Oberlehrer in Essen a. d. Ruhr (Königsteiner Str. 19).
Löwenstein, Lehrer a. d. Oberrealschule in Duisburg (Akazienhof).
Loos, Dr., Oberlandesgerichtsrat in Düsseldorf (Achenbachstraße 109).
Lucan, F., Konsul a. D. in Düsseldorf (Gartenstr. 22).
Lünenborg, Geh. Regierungsrat, Schulrat in Düsseldorf (Leopoldstr. 28).
Lüstner, Otto, Vorsteher der technischen Bibliothek d. Gußstahlfabr. v. Friedr. Krupp in Essen-Rüttenscheid (Julienstraße 110).
Meis, Max, Lehrer in Solingen (Burger Chaussee).

Meyer, Andr., Dr., Professor in Essen a. d. Ruhr (Akazien-Allee 23).
Müller, Jos., Dr., Oberlehrer am Kgl. Gymnasium in Duisburg (Prinzenstr. 29).
Neuhoff, K., Oberlehrer in Viersen.
Päckelmann, Wolfg., Oberlehrer in Barmen (Mozartstr. 7).
Pattberg, Heinr., Direktor d. Steinkohlenbergwerks Rheinpreußen in Homberg a. Rh.
Peter, K., Kreisschulinspektor in Barmen (Karolinenstr. 6).
Recht, Heinr., Dr., Professor am Realgymnasium in Elberfeld.
Riechen, Fr., Dr, Direktor, Leiter des öffentl. Untersuchungsamtes f. d. Stadt- u. Landkreis Essen, in Essen a. d. Ruhr (Schönleinstr.).
Roloff, Paul, Professor an der Oberrealschule in Krefeld, in St. Tönis bei Krefeld (Haus Eckerbusch).
Rosikat, Louis, Professor am Realgymnasium in Duisburg-Laar (Kanzlerstr. 31).
Rückels, Hugo, Lehrer in Haan, Kr. Mettmann.
Royers, H., Lehrer in Elberfeld (Humboldtstr. 12).
Sander, Pfarrer in Vörde.
Scheffer, Ludw., Bergassessor in Essen a. d. Ruhr (Herkulesstr. 5).
Schichtel, K., Dr., Professor an der Oberrealschule in Essen a. d. Ruhr (Schnutenhausstr. 10).
Schmidt, Joh., Kaufmann in Unter-Barmen (Alleestr. 78).
Schoppe, Jos., Lehrer in Essen a. d. Ruhr (Lydiastr. 9).
Schrader, H, Bergrat in Mülheim a. d. Ruhr.
Schultz-Briesen, Bruno, Generaldirektor in Düsseldorf (Schillerstr. 19).
Smidt, H., Dr., Arzt in Düsseldorf (Cecilienallee 81).
Spriestersbach, Jul., Hauptlehrer in Remscheid-Reinshagen.
Starck, Aug., Bergwerksdirektor a. D. in Düsseldorf-Oberkassel (Kaiser-Friedrich-Ring 33).
Steeger, Alb., Präparandenlehrer in Krefeld (Nordstr. 118).
Waldschmidt, Dr., Professor an der Oberrealschule in Elberfeld (Grifflenberg 67).
Wefelscheid, H., Dr. in Essen a. d. Ruhr (Luisenschule, Bismarckplatz).
Wenck, Wilh., Professor, Kustos des Löbbecke-Museums in Düsseldorf (Burgmüllerstr. 16).
Wiemers, F., Dr., Oberlehrer in Solingen.
Wunz, Lehrer in Haan, Kr. Mettmann.

B. Regierungsbezirk Arnsberg.

Adams, Oberbergrat in Waltrop b. Dortmund.
Balkenhol, Oberlehrer in Witten.
Becker, Lehrer in Halver, Kr. Altena.
Beuge, Herm., Architekt in Lüdenscheid.
Bierbrodt, Wilh., Lehrer in Hamm (Ostenwall 17a).
Bimler, Oberbergamtsmarkscheider in Dortmund (Johannesstraße 19).
Bonnemann, F. W., Markscheider in Gelsenkirchen.
Crevecoeur, E., Apotheker in Siegen (Giersbergstr. 1).
v. Devivere, F., Freiherr, Kgl. Forstmeister a. D. in Olsberg.
Dresler, Ad., Geh. Kommerzienrat, Gruben- und Hüttenbesitzer in Kreuzthal bei Siegen.
Fischer, Otto, Kaufmann in Hagen (Eppenhauser Str. 30).
Forschpiepe, Dr., Chemiker in Dortmund (Münsterstr. 224).
Fremdling, Oberbergamtsmarkscheider in Dortmund (Knappenberger Str. 108).
Göppner, Pfarrer in Berleburg.
Haas, Bergrat in Siegen (Eiserfelder Str. 7).
Hüttenhein, Fabrikbesitzer in Grevenbrück.
Janßen, Bergassessor, Generaldirektor der Bergwerksgesellschaft Trier in Kappenberg bei Lünen.
Jüngst, Otto, Bergrat in Siegen (Koblenzer Str.).
Kaltheuner, Heinr., Oberbergrat in Dortmund.
Kerp, Kreisschulinspektor in Attendorn.
v. Königslöw, H., Bergrat, zugleich Bergschuldirektor in Siegen (Unteres Schloß).
Kuhse, G., Bildhauer in Lüdenscheid (Parkstr. 10).
Kukuk, Bergassessor, Geologe der Westfälischen Berggewerkschaftskasse in Bochum (Bergstr. 135).
Liebrecht, Franz, Berghauptmann, Oberbergamtsdirektor in Dortmund.
Liebrecht, F., Dr., Geologe in Lippstadt.
v. Meer, Oberbergrat in Gladbeck, Bz. Dortmund.
Mintrop, L., Dr. in Bochum (Kaiserring 25).
Nieling, Gust., Rentner in Röhlinghausen, Kr. Gelsenkirchen.
Niewels, Heinr., Bauunternehmer in Röhlinghausen, Kr. Gelsenkirchen.
Petri, Oberlehrer in Bochum.
Schantz, Oberbergrat in Dortmund (Arndtstr. 36).
Schenck, Mart., Dr., in Siegen.
Schmitz, W., Bergwerksdirektor in Westenfeld bei Wattenscheid.

Schönemann, P., Dr., Professor in Soest.
Schulz, Oskar, Bergassessor in Dortmund.
Steinbrinck, Karl, Dr., Prof. am Realgymnasium in Lippstadt.
Stöcker, Oberbergrat in Dortmund (Göbenstr. 20).
Tilmann, Emil, Bergrat, Bergwerksdirektor und Stadtrat in Dortmund (Hamburger Str. 49).
Walter, Heinr., Markscheider in Dortmund (Johannesstr. 19).
Weinert, E., Professor in Dortmund (Märkische Str. 60).
Wörmann, Stadtschulrat in Dortmund (Heiligenweg 11).
Zimmermann, Ernst, Lehrer in Schwelm (Gasstr. 7).
Zix, Heinr., Geheimer Bergrat in Dortmund.

G. Regierungsbezirk Münster.

*Apfelstädt, Dozent für Zahnheilkunde, Leiter des zahnärztlichen Instituts in Münster (Ludgeristr. 77,78).
*Arneth, Dr., Professor für medizinische Propädeutik, dirigierender Arzt der inneren Abteilung am städtischen Klemenshospital in Münster (Piusallee 13).
*Baldus, Dr., Zahnarzt in Münster (Lambertikirchplatz 4).
*Ballowitz, Dr., Professor der Zoologie und vergl. Anatomie, Direktor des anatomischen Institutes in Münster (Neubrückenstr. 21).
*Bäumer, Dr., Geheimer Sanitätsrat in Münster (Hammerstr.)
*Becher, Dr., Spez.-Arzt für orthopädische Chirurgie, Chefarzt der Hüffer-Stiftung in Münster (Hüfferstiftung).
*Besserer, Dr., Kreisarzt in Münster (Brockhoffstr. 4).
*Birrenbach, Dr., Spez.-Arzt für Stoffwechselkrankheiten in Münster (Clemensstr. 40).
*Bömer, Dr., Professor der Chemie, Vorsteher der landwirtschaftlichen Versuchsstation in Münster (Südstr. 74).
*Breitfeld, Dr., Professor in Münster (Engelstr. 4).
*Brodersen, Dr., Privatdozent für Anatomie, Prosektor am anatomischen Institut in Münster (Nordstr. 4).
*Buss, Dr., Arzt in Münster (Herwarthstr. 13).
*Bussenius, Dr., Oberstabsarzt in Münster (Hüfferstr. 6).
*Busz, Dr., Professor der Mineralogie und Geologie, Direktor des mineralogischen und paläontologischen Institutes in Münster (Heerdestr. 16).
*Correns, Dr., Professor der Botanik, Direktor des botanischen Institutes in Münster (Gertrudenstr. 33).

---

* Mitglied der Medizin.-naturwissensch. Gesellsch. in Münster.

*Davids, Dr., Augenarzt in Münster (Salzstr. 52).
*Diedrichs, Dr., Kreistierarzt in Münster (Frie Vendstr. 15).
*Farwick, Dr., Sanitätsrat in Münster (Kinderhäuserstr. 65).
*Fischer, Dr., Oberstabsarzt a. D. in Münster (Windthorststr.).
*Förster, Oberingenieur in Münster (Südstr. 8).
Freusberg, Jos., Landes-Ökonomie-Rat in Münster (Neubrückenstr. 65).
*Gerland, Dr., Ökonomierat, Generalsekretär der Landwirtschaftskammer in Münster (Rudolfstr. 3).
*Gerlach, Dr., Geheimer Medizinalrat, Direktor der Provinzial-Heilanstalt in Münster (Heerdestr. 13).
*von Gescher, Geh. Ober-Regierungsrat, Regierungs-Präsident a. D. in Münster (Schiffahrterdamm).
*Göpper, Dr., Arzt in Münster (Spickerhof 6, 7).
*Gördes, Dr., Frauenarzt in Münster (Engelstr. 8).
*Grewe, Dr., in Münster (Verspol 10).
*Hasenbäumer, Dr., Chemiker der landwirtschaftlichen Versuchsstation in Münster (Landw. Versuchsstation).
*Heuveldop, Dr. med., in Münster (Cördeplatz 2).
*Hittorf, Dr., Geheimer Regierungsrat, Professor der Physik in Münster (Langenstr. 11).
*Jacobi, Dr., Professor der Rechte in Münster (Burchardstr. 20).
Käther, Ferd., Oberbergrat, Bergwerksdirektor in Ibbenbüren.
*Kajüter, Dr., Sanitätsrat in Münster (Schützenstr. 3).
*Kaßner, Dr., Professor für pharmazeutische Chemie, Dirigent der pharm.-chem. Abteilung d. chem. Institutes in Münster (Nordstr. 39).
*Killing, Dr., Geheimer Regierungsrat, Professor der Mathematik, Vorsteher des mathematisch-astronomischen Apparates in Münster (Gartenstr. 6).
*König, Dr., Geheimer Regierungsrat, Professor der Hygiene und Nahrungsmittel-Chemie in Münster (Südstr. 70).
*Konen, Dr., Professor der Physik, Abteilungsvorsteher am physikalischen Institut in Münster (Fürstenbergstr. 4).
*Kopp, Dr., Abteilungsvorsteher an der landwirtschaftlichen Versuchsstation in Münster (Landw. Versuchsstation).
*Krummacher, Dr., Professor in Münster (Warendorfer Str. 76).
*Kuhlmann, Dr., Arzt in Münster (Bahnhofstr. 6).
*Lachmund, Dr., Abteilungsarzt in Münster (Kinderhäuserstr. 65).
Laufhütte, H., Markscheider in Recklinghausen.
*Leineweber, Dr., Sanitätsrat in Münster (Hansaring 9).

---

* Mitglied der Medizin.-naturwissensch. Gesellsch. in Münster.

*Ley, Dr., Professor, Abteilungsvorsteher am Chemischen Institut in Münster (Chemisches Institut).

*von Lilienthal, Dr., Professor der Mathematik in Münster (Rudolfstr. 16).

*Matt, Zahnarzt in Münster (Spieckerhof 2, 3).

*Matthies, Dr., Privatdozent für Physik in Münster (Augustastraße 65).

*Meinardus, Dr., Professor, Vorsteher des geographischen Apparates in Münster (Heerdestr. 28).

Mentzel, Bergwerksdirektor in Gladbeck.

*Nettesheim, Apotheker in Münster (Rothenburg 50).

*Plange, Dr., Sanitätsrat in Münster (Friedrichstr. 2).

*Plenge, Zahnarzt in Münster (Klosterstr. 12).

*Pölmann, Oberlehrer in Münster (Langenstr. 37).

*Rammstedt, Dr., Professor, Ober-Stabsarzt, Spezialarzt für Chirurgie in Münster (Heerdestr. 1).

*Prinz von Ratibor und Corvey, Durchlaucht, Dr., Oberpräsident der Provinz Westfalen in Münster (Königliches Schloß).

*Recken, Dr., Dirigierender Arzt der Provinzial-Augenheilanstalt in Münster (Brockhoffstr. 8).

Reeker, Dr., Leiter des Westfälischen Provinzialmuseums für Naturkunde in Münster.

Rensing, Dr., Professor, Fürstl. Salm-Salmscher Generaldirektor in Anholt.

*Rosemann, Dr., Professor der Physiologie, Direktor des physiologischen Institutes in Münster (Raesfelder Str. 26).

*Rosenberg, Dr., Arzt in Münster (Voßgasse 12).

*Rosenfeld, Dr., Professor der Rechte in Münster (Heerdestr. 9).

*Salkowski, Dr., Geheimer Regierungsrat, Professor der Chemie, Direktor des chemischen Institutes in Münster (Johannisstr. 7).

*Schlautmann, Dr., Medizinalrat, Kreisarzt in Münster (Ludgeriplatz 2).

*Schmelzer, Oberlehrer in Münster (Augustastr. 63).

*Schmidt, Dr., Professor der Physik, Direktor des physikalischen Institutes in Münster (Göbenstr. 7).

*Schnütgen jun., Dr., Arzt in Münster (Windthorststr. 17).

*Scholl, Dr., Abteilungsvorsteher der landwirtschaftlichen Versuchsstation in Münster (Landw. Versuchsstation).

*Schulte, Dr., Kinderarzt in Münster (Bahnhofstr. 8).

*Schultz, Dr., Diplomingenieur in Münster (Ägidiisstr. 48).

---

* Mitglied der Medizin.-naturwissensch. Gesellsch. in Münster.

*Spieckermann, Dr., Professor, Abteilungsvorsteher der landwirtschaftlichen Versuchsstation in Münster (Wilhelmstr. 1).
*Stempell, Dr., Professor der Zoologie in Münster, Direktor des zoologischen Institutes (Gertrudenstr. 31).
*Sutthoff, Dr., Abteilungsvorsteher der Landwirtschaftlichen Versuchsstation in Münster (Olfersstr. 1).
*Tecklenburg, Dr. med. in Münster (Ludgeristr.).
*Theben, Dr., Arzt in Münster (Wolbeckerstr. 17).
*Thienemann, Dr., Privatdozent der Zoologie, Vorsteher der biologischen Abteilung an der landwirtschaftlichen Versuchsstation in Münster (Augustastr. 8).
*Thomsen, Dr., Professor der Rechte in Münster (Schweling-straße 2).
*Tobler, Dr., Professor der Botanik, Abteilungsvorsteher am botanischen Institut in Münster (Schulstr. 17).
*Többen, Dr., Nervenarzt, Dozent für gerichtliche Psychiatrie in Münster (Ludgeristr. 72).
*von Viebahn, Geheimer Ober-Regierungsrat in Münster (König-straße 46.
*Wangemann, Dr., Professor am Gymnasium in Münster (Nordstr. 30).
*Wegner, Dr., Professor der Geologie, Abteilungsvorsteher an der mineralogischen u. paläontologischen Sammlung in Münster (Pferdegasse 6).
*Weingarten, Dr., Arzt in Münster (Klosterstr. 91).
*Wesener, Dr., Apotheker in Münster (Sternapotheke).
*Westhoff, Dr., Spezialarzt f. Chirurgie u. Orthop. in Münster (Bahnhofstr. 10).

H. Regierungsbezirk Minden.

Baruch, Maximilian Paul, Dr., Sanitätsrat in Paderborn.
v. Hövel, Freiherr, Wirkl. Geh. Oberregierungsrat, Regierungs-präsident a. D. in Merlsheim bei Himmighausen.
Morsbach, Ad., Oberbergrat, Salinen- und Badedirektor in Bad Oeynhausen.
Rheinen, Dr., Kreisphysikus in Herford.
Sartorius, Fr., Kommerzienrat in Bielefeld.
Sauerwald, Dr. med. in Oeynhausen.
Vüllers, Bergwerksdirektor a. D. in Paderborn.

---

* Mitglied der Medizin.-naturwissensch. Gesellsch. in Münster.

I. Regierungsbezirk Osnabrück.

Brand, Friedr., Bergassessor a. D. in Osnabrück (Herderstraße 34).

Free, Rektor in Osnabrück (Schloßwall 27).

K. In den übrigen Provinzen Preußens.

Arlt, Bergassessor in Berlin-Schöneberg (Münchener Str. 30).

Bärtling, Rich., Dr., Geologe a. d. Kgl. geol. Landesanstalt, Privatdozent für angewandte Geologie a. d. Kgl. Bergakademie in Berlin (N. 4, Invalidenstr. 44).

Bartling, E., Geheimer Kommerzienrat in Wiesbaden (Beethovenstr. 4).

Beneke, Dr., Professor der Botanik in Berlin (Dorotheenstr. 6).

Berger, Otto, Bergassessor in Berlin (W. Spichernstr. 18).

Bilharz, O., Oberbergrat a. D. in Berlin (Lutherstr. 7/8).

Böhm, Joh., Dr., Professor, Kustos an der Kgl. geol. Landesanstalt und Bergakademie, in Berlin-Schöneberg (Haberlandstr. 7).

Böker, H. E., Bergassessor in Berlin-Halensee (Paulsborner Str. 1).

Bornhardt, Geh. Oberbergrat, Vortragender Rat im Handelsministerium, Direktor der Kgl. Bergakademie in Berlin-Charlottenburg (Dernburgstr. 40).

Brandt, Wilh., in Berlin-Steglitz (Flensburger Str. 2).

Brühl, Dr., Knappschaftsarzt a. D. in Wiesbaden (Goethestr. 17).

Bruhns, Willy, Professor der Mineralogie, Petrographie u. Lagerstättenlehre in Klausthal.

Caron, Alb., Bergassessor a. D. auf Rittergut Ellenbach bei Bettenhausen-Kassel.

Cleff, Wilh., Geh. Oberbergrat, Vortragender Rat im Handelsministerium in Berlin-Grunewald (Winklerstr. 1).

Delkeskamp, Rud., Dr. in Frankfurt a. M. (Königstr. 63).

Denckmann, Dr., Professor, Kgl. Landesgeologe in Berlin (N. 4, Invalidenstr. 44).

Diedrich, Oberbergrat a. D. in Wiesbaden.

Dienst, Bergreferendar, Assistent am Geolog. Landesmuseum in Berlin (N. 4, Invalidenstr. 44).

Drevermann, Fr., Dr., Kustos für Geologie und Paläontologie am Museum des Senckenbergischen Institutes in Frankfurt a. M. (Preungesheim, Niemansfeld 10).

Dumreicher, Alfr., Geh. Baurat in Charlottenburg bei Berlin (Wilmersdorfer Str. 79).

Eigen, Mittelschullehrer in Bleicherode a. Harz.
Fischer, Hugo, Dr., in Friedenau-Berlin (Goßlerstr. 5).
Fliegel, Gotthard, Dr., Bezirksgeologe an der Kgl. geol. Landesanstalt, Dozent a. d. Landwirtschaftlichen Hochschule in Berlin (N. 4, Invalidenstr. 44).
Fuchs, Alex, Dr., Geologe an der Kgl. geol. Landesanstalt in Berlin (N. 4, Invalidenstr. 44).

Gräßner, Oberbergrat in Berlin.
Haas, Hippolyt, Dr., Geh. Regierungsrat, Professor der Geologie, Direktor des geologischen Institutes in Kiel (Moltkestr. 28).
Hahne, Aug., Stadtrat in Stettin (Königsplatz 15).
v. Heyden, Lucas, Dr. phil., Professor, Major a. D. in Bockenheim bei Frankfurt a. M.

Hintze, Karl, Dr., Geh. Regierungsrat, Professor der Mineralogie, Direktor d. mineralogischen Institutes i. Breslau (Moltkestr. 5).
Kayser, Emanuel, Dr., Professor der Geologie, Direktor des geologischen Instituts in Marburg a. d. Lahn.
v. Koenen, A., Dr., Geh. Bergrat, Prof. der Geologie, Direktor des geologischen Institutes in Göttingen.
Krause, P., Dr., Professor, Landesgeologe an der Kgl. geol. Landesanstalt in Berlin (N. 4, Invalidenstr. 44).
Krusch, Dr., Professor, Abteilungsdirigent an der Kgl. geol. Landesanstalt, Dozent an der Bergakademie in Berlin (N. 4, Invalidenstr. 44).

Lent, Regierungs- und Forstrat in Allenstein.
Leppla, Aug., Dr., Professor, Landesgeologe an der Kgl. geol. Landesanstalt in Charlottenburg (Leibnizstr. 10).
Lorch, W., Dr., Oberlehrer in Schöneberg b. Berlin (Hänelstr. 4).
Lotz, H., Dr., Bezirksgeologe an der Kgl. geol. Landesanstalt in Berlin (N. 4, Invalidenstr. 44).
Massenez, Jos., Dr. ing., Bergwerksdirektor in Wiesbaden (Humboldtstr. 10).

Mellingen, Lehrer in Hanau (Gustav-Adolf-Str. 13).
Mestwerdt, Dr., Geologe an der Kgl. geol. Landesanstalt in Berlin (N. 4, Invalidenstr. 44).

Mischke, Karl, Bergingenieur in Weilburg.
Monke, Heinr., Dr., Geologe in Wilmersdorf bei Berlin (Binger Str. 17).

Pflugmacher, Institutsvorsteher in Oberlahnstein.
Polenski, Geheimer Bergrat in Berlin (W. Nachodstr. 39).
Quiring, Heinr., Bergreferendar in Breslau (Sadowastr. 69).
Reuß, Max, Geh. Oberbergrat, Vortragender Rat im Ministerium für Handel und Gewerbe in Berlin (Pariser Str. 3).

Richarz, Franz, Professor der Physik, Direktor des physikalischen Institutes in Marburg.
Richter, Rudolf, Dr., Oberlehrer in Frankfurt a. M.-Eschenheim (Am Kirchberg 24).
Rübsaamen, Ew. H., in Berlin (N. 65, Nazarethkirchstr. 49 a).
Schenck, Adolf, Dr., Professor der Geographie in Halle a. d. S. (Schillerstr. 7).
Schenck, Fritz, Professor der Physiologie, Direktor des physiologischen Institutes in Marburg (Deutschhausstr. 1).
Schmitthenner, A., Hüttendirektor in Wiesbaden (Kolonie Eigenheim).
Schröder, Heinr., Dr., Professor der Botanik in Kiel.
Schulte, Ludw., Dr. phil., Bezirksgeologe an der Kgl. geol. Landesanstalt, in Friedenau-Berlin (Niedstr. 37).
Schulz, Aug., Dr., Professor der Botanik in Halle a. d. Saale (Albrechtstr. 10).
Spranck, Hermann, Dr., Professor in Homburg v. d. Höhe.
Stähler, Bergwerksdirektor in Heinitzgrube bei Beuthen.
Stein, R., Dr., Geh. Bergrat in Halle a. d. Saale.
Stille, H., Dr., Professsor, Direktor des min.-geol. Institutes in Hannover (An der Markuskirche 4).
Thiel, A., Dr., Professor in Marburg a. Lahn.
Tietze, Dr., Bezirksgeologe an der Kgl. geol. Landesanstalt in Hannover (An der Markuskirche 4).
Vigener, Ant., Hofapotheker in Wiesbaden (Dotzheimer Str. 33).
Wunstorf, Dr., Landesgeologe an der Kgl. geol. Landesanstalt in Berlin (N. 4, Invalidenstr. 44).

L. In anderen Teilen des Deutschen Reiches.

Beckenkamp, J., Dr., Professor, Direktor des geolog. und miner. Institutes in Würzburg (Pleicher Glacisstr. 14).
Braubach, Berghauptmann, Ministerialrat in Straßburg i. E. (Lessingstr. 8).
Bücking, H., Dr. phil., Professor, Direktor des mineralog. Institutes in Straßburg i. E. (Lessingstr. 7).
Ernst, Albert, Bergwerksdirektor in Seesen i. Harz.
Hahn, Alexander, Rentner in Idar.
Haupt, Dr., Kustos am Großherzogl. Landesmuseum in Darmstadt (Wendelstadtstr. 13).
Kaiser, Erich, Dr., Professor, Direktor des mineralog. Instit. in Gießen (Löberstr. 25).

Knoop, L., Lehrer in Börßum (Braunschweig).
Lepsius, Georg Rich., Dr., Professor, Geh. Oberbergrat, Direkt. des geolog. Institutes in Darmstadt (Goethestr. 5).
Meyer, Herm., Dr., Assistent am mineralog. Instit. in Gießen (Ludwigstr. 30).
Müller, Fr., Dr., Ober-Realschul-Direktor in Oberstein.
Rohrbach, C. E. M., Professor, Realschuldirektor in Gotha (Galberg 11).
Rose, F., Dr., Professor in Straßburg i. E. (Schwarzwaldstr. 36).
Schenck, Heinrich, Dr., Professor, Geh. Hofrat, Direktor des botan. Institutes in Darmstadt (Nicolaiweg 6).
Scherer, Ignaz, Oberbergrat in Straßburg i. E. (Paulerstr. 22).
Steuer, Dr., Professor, Bergrat, Landesgeologe in Darmstadt (Grüner Weg 20).
Stoppenbrink, Franz, Dr., Oberlehrer in Hamburg (26, Ohlendorfstr. 13).
Wilckens, Otto, Dr., Professor der Paläontologie in Jena (Reichardtstieg 4).

M. Im Ausland.

van Calker, Friedr., Dr., Professor in Groningen.
Cremers, Jos., Rektor in Raath-Bingelrade bei Sittard.
Fenten, Jos., Dr., Staatsgeologe in Buenos Aires (Casilla correo 1568).
Hagen, Joh., Gießerei-Ingenieur in Echternach.
Klein, Edm., J., Dr., Professor, Vorsteher der staatl. mikroskop. Anstalt in Luxemburg (Äußerer Ring 20).
Klein, W. C., Dr., Mijningenieur, Districts Geoloog vor Zuid-Limburg und Privatdozent an der Technischen Hochschule in Aachen, in Heerlen, Holl.-Limburg (Geleenstr. 28).
Lindemann, A. F., Ingenieur in Sidholme near Sidmouth, Devonshire, England.
Riotte, P. Ch., Missionshaus Steyl bei Venlo.
Robert, Jos., Professor in Diekirch, Luxemburg.
Stamm, Kurt, Dr., in Basel (Geolog. Institut, Münsterplatz).
Wasmann, Erich, Pater S. J. in Valkenburg, Holland (Ignatius-Colleg).

Bibliotheken, an welche die Vereinsschriften zum Mitgliederbeitrag abgegeben werden.

Aachen. Technische Hochschule.
Barmen. Naturwissenschaftlicher Verein.
Berlin. Geologisch-paläontologisches Institut und Museum der Universität.
Bielefeld. Naturwissenschaftlicher Verein für B. und Umgegend.
Bochum. Westfälische Berggewerkschaftskasse.
Bonn. Kgl. Oberbergamt.
„ Mineralogisch-petrographisches Institut der Kgl. Universität.
„ Geologisch-paläontologisches Institut der Kgl. Universität.
„ Zoologisches und vergleichend-anatomisches Institut der Kgl. Universität.
„ Landwirtschaftlicher Verein für Rheinpreußen.
Breslau. Kgl. Oberbergamt.
Buer i. W. Kgl. Berginspektion.
Dortmund. Wilhelm-Augusta-Viktoria-Bücherei.
„ Chemisches Kabinett der Oberrealschule.
„ Naturwissenschaftlicher Verein.
Düsseldorf. Löbbecke-Museum.
„ Naturwissenschaftlicher Verein.
Elberfeld. Naturwissenschaftlicher Verein.
Ensdorf a. d. Saar. Kgl. Berginspektion I.
Essen a. d. Ruhr. Stadtbibliothek.
„ „ „ „ Verein für die bergbaulichen Interessen im Oberbergamtsbezirk Dortmund.
Klausthal a. Harz. Kgl. Oberbergamt.
Koblenz. Naturwissenschaftlicher Verein.
„ Entomologen-Verein.
Köln. Verein zur Förderung des Museums für Naturkunde.
Krefeld. Naturwissenschaftlicher Verein.
Laach. Abtei Maria-Laach.
Minden. Kgl. Regierung.
Mörs. Naturwissenschaftlicher Verein.
München-Gladbach. Museum.
Münden, Prov. Hann. Kgl. Forstakademie.
Münster i. W. Bibliothek der Kgl. Universität.
Neuwied. Stadtbibliothek.
„ Verein für Naturkunde, Garten- und Obstbau.

Recklinghausen. Kgl. Bergwerksdirektion.
Remscheid. Mathematische Gesellschaft.
Saarbrücken. Kgl. Bergwerksdirektion.
Siegen. Kgl. Bergschule.
„ Stadtbibliothek.
Straßburg i. E. Geognostisches und paläontologisches Institut der Kais. Universität.
Trier. Kgl. Kaiser-Wilhelm-Gymnasium.
„ Friedrich-Wilhelm-Gymnasium.
„ Verein für Naturkunde.
Tübingen. Kgl. Universitätsbibliothek.
Venlo. Collegium Albertinum.

Am 1. Juli 1913 betrug:

die Zahl der Ehrenmitglieder	3
die Zahl der ordentlichen Mitglieder:	
im Regierungsbezirk Köln	118
„ „ Koblenz	28
„ „ Trier	19
„ „ Aachen	22
„ „ Düsseldorf	63
„ „ Arnsberg	43
„ „ Münster	84
„ „ Minden	7
„ „ Osnabrück	2
in den übrigen Provinzen Preußens	63
„ „ anderen Teilen des Deutschen Reiches	18
im Ausland	11
Bibliotheken	45
	526

Mitgliederzahlen der angegliederten Vereine:

Naturwissenschaftliche Abteilung der Niederrheinischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde zu Bonn . . 55
Medizinisch-naturwissenschaftliche Gesellschaft zu Münster i. W. 86

Niederrheinischer geologischer Verein 393
Botanischer Verein für Rheinland-Westfalen 235
Zoologischer Verein für Rheinland-Westfalen 236

Rheinischer Provinzial-Lehrerverein für Naturkunde . . 1200
Westfälischer „ „ „ „ . . 694
Naturwissenschaftliche Gesellschaft in Aachen 205
Naturwissenschaftlicher Verein in Barmen 63
„ „ für Bielefeld u. Umgegend 350
„ „ in Dortmund 295
„ „ „ Düsseldorf 422
„ „ „ Elberfeld 108
„ „ „ Essen (Ruhr) 350
„ „ „ Koblenz 350
Verein zur Förderung des Museums für Naturkunde in Köln 260
Naturwissenschaftlicher Verein in Krefeld 630
„ „ „ Mörs 120
Verein für Naturkunde in Trier 72

Institute, welche die Berechtigung zur Benutzung der Bibliothek erworben haben.

Bonn. Geologisch-paläontologisches Institut. Direktor Geh. Bergrat Professor Dr. Steinmann.
— Zoologisches und vergleichend-anatomisches Institut. Direktor Geh. Regierungsrat Professor Dr. Ludwig.
— Geographisches Seminar. Direktor Professor Dr. Philippson.

Verzeichnis der Schriften, welche der Verein während des Jahres 1912 erhielt*).

a) Im Tausch.

190 Aachen. Meteorolog. Observatorium: Ergebnisse d. meteorol. Beobachtungen, zugleich Deutsches meteorol. Jahrbuch, Jg. 16.

2522 Aarau. Aargauische naturforsch. Gesellschaft: —

1941 Agram. Societas historico-naturalis croatica: Glasnik. Godina 24.

5800 Albany. University of the State of New York: —

204 Altenburg. Naturforsch. Gesellschaft des Osterlandes: Mitteilungen, N. F. Bd. 15.

3687 Amsterdam. Koninkl. akademie van wetenschappen: Jaarboek 1911. Verhandelingen, Afd. Letterk., Deel 12, N. 2, 3. Afd. Natuurkunde Sect. 1, Deel 11, N. 3, 4; Sect. 2, Deel 17, N. 1. Verslagen v. d. gewone vergaderingen d. wis. en nat. afd., Deel 20.

215 Annaberg. A.-Buchholzer Verein f. Naturkunde: —

3051 Arcachon. Société scientifique et station zoologique: Bulletin de la Station biologique, 13, 1910, Fasc. 2.

226 Augsburg. Naturwiss. Verein für Schwaben und Neuburg: —

5900 Baltimore. Maryland geol. survey: Vol. 9, 1911.

238 Bamberg. Naturforsch. Gesellschaft: —

2527 Basel. Naturforsch. Gesellschaft: Verhandlungen, Bd. 23.

246 Bautzen. Naturwiss. Gesellschaft Isis: —

4375 Bergen. Bergens Museum: Aarbog for 1911, Heft 3. Aarsberetning, 1911. Skrifter, N. R. Bd. 2, N. 1.

5908 Berkeley. University of California: Geology, Vol. 6, N. 12—19. Botany, Vol. 4, N. 12—14. Zoology, Vol. 7, N. 9, 10; Vol. 8, N. 1, 2, 4—9. Physiology, Vol. 4, N. 8—15.

*) Die Schriften sind unter der Nummer und dem Orte angeführt, unter denen sie im gedruckten Katalog der Vereinsbibliothek stehen.

318 Berlin. Kgl. preuß. Akademie d. Wissensch.: Sitzungsberichte 1912.

329 — Kgl. geol. Landesanstalt und Bergakademie: Jahrbuch 1908, Bd. 29, Heft 3; 1911, Bd. 32, Teil 1, 2. Geol. Karte von Preußen u. d. Thür. Staaten, nebst Erläuterungen, Lief. 103, 125, 141, 150, 159, 160, 165, 167.

335 — Kgl. preuß. Landesanstalt für Gewässerkunde: Jahrbuch f. d. Gewässerkunde Norddtschl. Abflußjahr 1910.

340 — Kgl. preuß. meteorolog. Institut: Abhandlungen, Bd. 4, Nr. 5—7. Regenkarte der Prov. Schlesien; der Prov. Westpreußen u. Posen.

348 — Kgl. Museum für Naturk., Zool. Sammlg.: Mitteilungen, Bd. 6, H. 1, 2. Bericht f. d. J. 1911.

352 — Gesellschaft naturforsch. Freunde: Sitzungsberichte J. 1911.

364 — Deutsche geol. Gesellschaft: Zeitschr., Bd. 63, H. 4; Bd. 64, H. 1—3. Monatsberichte 1911, N. 11, 12; 1912, H. 1—6.

386 — Verein zur Beförderung des Gartenbaues: Gartenflora, Jahrg. 61 nebst Orchis, Mitteilungen des Orchideenausausschusses.

396 — Botan. Verein für die Provinz Brandenburg: Verhandlungen, Jg. 53, 1911.

411 — Deutsche entomolog. Gesellschaft: D. entomolog. Zeitschrift, Jg. 1912.

413 — Deutsches entomolog. Museum: D. entomolog. National-Bibliothek, Rundschau, Jg. 1, 2; Katalog S. 1—313; Entomolog. Mitteilungen, Bd. 1.

2506 Bern. Schweiz. Naturforsch. Gesellschaft: Verhandlungen 94, 1911.

2533 — Bernische Naturforsch. Gesellschaft: Mitteilungen 1911.

3081 Bordeaux. Société des sciences phys. et nat.: Procès verbaux des sciences, Année 1910—11. Bulletin de la commission metéorol. du départm. de la Gironde, Année 1910.

3090 — Société Linnéenne: Actes, Vol. 64, 65.

5915 Boston. Amer. academy of arts and sciences: Proceedings, Vol. 47.

5920 — Society of nat. history: Memoirs, Vol. 7. Proceedings, Vol. 34, N. 9—12.

536 Braunschweig. Verein für Naturwissenschaft: Jahresbericht 17.

556 Bremen. Naturwiss. Verein: Abhandlungen, Bd. 21, H. 1.

568 Breslau. Schles. Gesellschaft f. vaterländ. Kultur: Jahresbericht 88, 89.

590 — Verein für schles. Insektenkunde: Jahresheft 5.

8370 Brisbane. Royal society of Queensland: Proceedings Vol. 23, 1911, P. 2.

5960 Brooklyn. Museum of the B. institute of arts and sciences: —

1973 Brünn. Mährische Museumsgesellschaft: Zeitschrift des mähr. Landesmuseums, Bd. 12.

1980 — Naturforsch. Verein: Ergebnisse der phänolog. Beobachtungen aus Mähren u. Schlesien i. J. 1906.

3490 Bruxelles. Académie royale des sciences, des lettres et des beaux arts de Belgique: Annuaire 1912. Bulletin 1911, N. 12; 1912, N. 1—11.

3496 — Musée royal d'hist. nat. de Belgique: Mémoires 1911, 1912.

3504 — Société royale de botanique: Bulletin, T. 48.

3512 — Académie royale de médecine: Bulletin, Sér. 4, T. 25, N. 10, 11; T. 26, N. 1—9.

3528 — Société belge de géologie: Mémoires, Sér. 2. T. 13, An. 25 = T. 25, Fasc. 3, 4; Sér. 2, T. 13, An. 26 = T. 26, Fasc. 1, 2. Procès verbaux T. 25.

3544 — Société royale zoologique et malacologique: Annales T. 46.

3548 — Société entomologique: Annales, T. 55, 1911. Mémoires 19, 20.

2034 Budapest. Königl. ungar. geol. Reichsanstalt: Jahresbericht für 1909. Mitteilungen a. d. Jahrbuch, Bd. 17, H. 2; Bd. 18, H. 4; Bd. 19, H. 5.

2039 — Kgl. ungar. geol. Gesellschaft: Földtani Közlöny, Kötet 41, Füz. 11, 12; Kötet 42, Füz. 1—10.

2023 — Kgl. ungar. Nationalmuseum: Annales hist. nat. musei nationalis hungarici, Vol. 10.

8015 Buenos Aires. Museo nacional: Anales, Ser. 3, T. 15.

8050 — Sociedad cientif. argentina: Anales, T. 72, 73.

5965 Buffalo. Society of natural sciences: Bullet., Vol. 10, N. 2.

6025 Cambridge. Mass. U. S. A. Museum of comp. zoology: Bulletin, Vol. 53, N. 7—9; Vol. 54, N. 10—16. Memoirs, Vol. 35, N. 3, 4; Vol. 34, N. 3; Vol. 40, N. 4. Annual report, 1910—1912.

2661 Catania. Accademia Gioenia: Atti, anno 88. Bolletino, Ser. 2, F. 18—23.

6060 Chapel-Hill. Elisha Mitchell scient. society: Journal, Vol. 27, N. 3, 4; Vol. 28, N. 1, 2.

635 Chemnitz. Naturwiss. Gesellschaft: Bericht 18.

3110 Cherbourg. Société nat. des sciences nat.: Mémoires, T. 37, 38.

6125 Chicago. Academy of sciences: —

6132 Chicago. Field Museum of natural history: Report series Vol. 4, N. 2.
4395 Christiania. Universitet: —
4430 — Videnskabs-Selskabet: Forhandlinger, Aar 1911.
4435 — Physiographiske Forening: Nyt Magazin, Bd. 50.
2544 Chur. Naturforsch. Gesellschaft Graubündens: Jahresbericht, N. F. Bd. 53.
6171 Cincinnati. Lloyd library: Bibliographical contributions N. 4—8. Lloyd, Synopsis of the known Phalloids. 1909. Mycological notes N. 33—37. Bulletin N. 12, 13, 15—20.
6175 Claremont. Pomona college: —
6180 Cleveland. Geological society of America: Bulletin, Vol. 23.
2961 Coimbra. Sociedade Broteriana: Boletim 26.
6730 Connecticut. Academy of sciences and arts: siehe New Haven.
8120 Córdoba, Arg. Academia nac. de ciencias: —
720 Danzig. Naturforsch. Gesellschaft: Bericht 31, 32. Schriften, N. F. Bd. 12, H. 3, 4. Katalog der Bibliothek, H. 2.
740 Darmstadt. Verein f. Erdkunde: Notizblatt d. V. f. E. u. der Großh. geol. Landesanstalt, Folge 4, H. 32.
6270 Davenport. Academy of nat. sciences: —
3720 Delft. École polytechnique: Abhandlungen von: van Amstel, Sieger, Verhoeckx, Wentholt.
768 Donaueschingen. Verein f. Gesch. u. Naturgesch. d. Baar: —
4730 Dorpat. Naturforscher-Gesellschaft: Sitzungsberichte, Bd. 20, H. 3, 4.
788 Dresden. Gesellschaft f. Natur- und Heilkunde: Jahresbericht 1911—12.
790 — Naturwiss. Gesellschaft Isis: Sitzungsberichte und Abhandlungen, Jg. 1911, 1912.
4575 Drontheim. Kgl. Norske Videnskabers-Selskab: siehe Trondhjem.
3890 Dublin. Royal Irish academy: Proceedings, Vol. 30, N. 1—3; Vol. 31, N. 2, 4, 5, 9. 1, 10—20, 22—31, 33—41. Index from 1786 to 1906.
815 Dürkheim. Pollichia: —
3940 Edinburgh. Royal society: Proceedings, Vol. 31, P. 5; Vol. 32, P. 1—4. Transactions, Vol. 49, P. 1.
3945 — Royal phys. society: Proceedings, Vol. 18, N. 4.
3954 — Botan. society: —
878 Emden. Naturforsch. Gesellschaft: Jahresbericht 95, 1910.
890 Erlangen. Physik.-med. Sozietät: Sitzungsberichte, H. 43.

2680 Firenze. R. Instutito di studi superiori: —
2687 — R. comitato geol. d'Italia: siehe Roma.
2698 — Società entomolog. ital.: Bolletino, Anno 43.
2700 — Stazione di entomologia agraria: Redia, Vol. 8, F. 1.
920 Frankfurt a. M. Senckenberg. naturforsch. Gesellschaft: Abhandlungen, Bd. 34, H. 1, 2.
957 Frankfurt a. O. Naturwiss. Verein: —
2550 Frauenfeld. Thurgauische naturforsch. Gesellschaft: —
968 Freiburg i. B. Naturforsch. Gesellschaft: Berichte, Bd. 19, H. 2.
972 — Badischer Landesverein f. Naturkunde: Mitteilungen 1912, N. 265—275.
2558 Genève. Société de physique et d'hist. nat.: Mémoires, T. 37, P. 3. Comptes rendus des séances 28.
2560 — Conservatoire et jardin botaniques: —
3460 Gent. Het vlaamsch natuur- en geneskundig congres: —
995 Gießen. Oberhess. Gesellschaft f. Natur- u. Heilkunde: Bericht, N. F., naturw. Abt. Bd. 4; med. Abt. Bd. 6.
3980 Glasgow. Natural history society: The Glasgow naturalist, Vol. 4.
1015 Görlitz. Naturforsch. Gesellschaft: —
1020 Göttingen. Kgl. Gesellschaft d. Wissensch.: Nachrichten der math.-phys. Klasse 1912. Nachrichten, Geschäftl. Mitteil. 1912.
3818 's Gravenhage. Nederl. dierkundige vereeniging: Tijdschrift, Ser. 2, Deel 12, Afl. 3.
3820 — Nederl. entomol. vereeniging: Tijdschrift voor entomol. Deel 55. Entomol. Berichten, N. 61—66.
2068 Graz. Naturwissensch. Ver. für Steiermark: Mitteilungen, Jg. 1911.
2092 — Zool. Institut: Arbeiten Bd. 9, N. 7, 8.
2100 — Verein der Ärzte in Steiermark: Mitteilungen, Jg. 49.
1048 Greifswald. Naturwiss. Verein von Neu-Vorpommern und Rügen: Mitteilungen, Jg. 43.
1052 — Geograph. Gesellschaft: —
3732 Haarlem. Hollandsche maatschappij d. wetensch.: Archives néerland. des sciences exactes et nat. Ser. 3, A, T. 1, Livr. 3; B, T. 1, Livr. 3, 4.
3736 — Musée Teyler: Archives, Ser. 3, Vol. 1.
5525 Halifax. Nova Scotian institute of science: Proceedings and Transactions, Vol. 12, P. 3; Vol. 13, P. 1, 2.
105 Halle. Kaiserl. Leopoldinisch-Carolinische deutsche Akademie der Naturforsch.: Nova acta, Vol. 92—97. Leopoldina, H. 48.

1072 Halle. Naturwissenschaftl. Verein für Sachsen u. Thüringen: Zeitschrift f. Naturwissenschaften, Bd. 84, H. 1, 2.
1076 — Verein für Erdkunde: —
1087 Hamburg. Wissenschaftl. Anstalten: Jahrbuch 29. Beiheft 1—3.
1098 — Naturwiss. Verein: Verhandlungen, Folge 3, Bd. 19, Abhandlungen, Bd. 20, H. 1.
1100 — Verein für naturwiss. Unterhaltung: —
1112 Hanau. Wetterauische Gesellschaft: —
1124 Hannover. Naturhist. Gesellschaft: —
1136 Heidelberg. Naturhist.-med. Verein: Verhandlungen. N. F. Bd. 11, H. 3, 4; Bd. 12, H. 1, 2.
4760 Helsingfors. Finska vetenskaps societet: Acta, T. 41, N. 1—7; T. 42, N. 1, 2. Öfversigt af förhandlingar, 54. Bidrag til kännedom af Finlands natur och folk, H. 69, 71, 72. Meteorolog. Jahrbuch f. Finland, Bd. 5, 6, 9, T. 2; Bd. 10, T. 2.
4765 — Commission géologique de Finlande: —
4770 — Societas pro fauna et flora fennica: Acta, Vol. 36. Meddelanden, H. 38.
4780 — Finska läkare sällskapet: Handlingar, Bd. 54.
2116 Hermannstadt. Siebenbürg. Verein für Naturwissenschaften: Verhandlungen, Bd. 61, 62.
3565 Huy. Cercle des naturalistes hutois. Bulletin, Année 1911, N. 3, 4; 1912, N. 1, 2.
2138 Innsbruck. Ferdinandeum: Zeitschrift, Folge 3, H. 56.
2142 — Naturwiss.-med. Verein: —
1150 Jena. Med.-naturwiss. Gesellschaft: Jenaer Zeitschrift f. Naturw. Bd. 48.
4730 Jurjew. Naturforscher-Gesellschaft: siehe Dorpat.
1170 Karlsruhe. Naturw. Verein: Verhandlungen, Bd. 24.
624 Kassel. Verein f. Naturk.: —
2160 Késmárk. Ungar. Karpathenverein: Jahrb., Jg. 39.
1194 Kiel. Naturwiss. Verein f. Schleswig-Holstein: —
4815 Kiew. Société des naturalistes: Zapiski, T. 22.
4455 Kjøbenhavn. Botaniske forening: siehe Kopenhagen.
2172 Klagenfurt. Naturhist. Landesmuseum von Kärnten: Mitteilungen, Jg. 102.
2180 Klausenburg (Kolozsvárt). Siebenbürg. Museumsverein: —
1225 Königsberg i. Pr. Physik.-ökon. Gesellschaft: Schriften, Jg. 52, 1912.
698 Kolmar. Naturhist. Gesellschaft: Mitteilungen, N. F. 11.
4455 Kopenhagen. Botaniske forening: —

UNIVERSITY OF ILLINOIS LIBRARY
NOV 13 19[illegible]

2186 Krakau. Akademie d. Wiss.: Anzeiger 1912.
1247 Landshut. Botan. Verein: —
2565 Lausanne. Société vaudoise des sciences nat.: Bulletin, Sér. 5, Vol. 48.
6440 Lawrence. University of Kansas: Bulletin, Vol. 5, N. 12—21.
3784 Leiden. Rijks Herbarium: —
3792 — Nederlandsche botan. vereeniging: Recueil des travaux botaniques néerlandais, Vol. 9. Ndldsch. kruidkundig archif, 1912.
—— Leipzig. Universitäts-Bibliothek: 62 Dissertationen.
1278 — Naturforsch. Gesellschaft: Sitzungsberichte, Jg. 38.
1290 — Verein für Erdkunde: Mitteilungen 1911.
1292 — Verein der Geographen: Mitteilungen 1, 2.
3584 Liége. Société royale des sciences: Mémoires, Sér. 3, T. 9.
3596 — Société géologique de Belgique: Annales, T. 38, Livr. 4; T. 39, Livr. 1—3. Mémoires, Année 1911—12. Publications relatives au Congo Belge, Année 1910—12.
3606 — Association des ingénieurs: Annuaire, Sér. 5, T. 25. Bulletin, N. S. T. 36.
3630 Lierre. La cellule: —
3125 Lille. Société géol. du nord: Annales, T. 39. Mémoires, T. 6, 2, 6, 3, 7, 1.
2208 Linz. Museum Fransisco-Carolinum: Jahresbericht nebst Beitr. z. Landesk. 70.
2210 — Verein für Naturkunde in Österreich ob der Enns: —
2980 Lisboa. Commissão dos trabalhos geol. de Portugal: —
2973 — Société portugaise de sciences naturelles: —
2975 — Sociedade de geographia: Boletim, Ser. 29, N. 9—12; 30, N. 1—10.
2982 — Instituto bacteriologico: —
4000 Liverpool. Biol. society: Proceed. and transact., Vol. 26.
4005 — Botanical society: Proceedings 1908—11.
4040 London. Nature: Vol. 89.
4060 — Royal geographical society: Journal Vol. 39, 40.
4070 — Royal microsc. society: Journal 1912.
4085 — Linnean society: Journal, Botany, Vol. 40, N. 276—278; Vol. 41, N. 279—281. Zoology, Vol. 32, N. 211—214. Proceedings, Sess. 124. Transactions, Botany, Ser. 2, Vol. 7, P. 16—18. Zoology, Ser. 2, Vol. 14, P. 1; Vol. 15, P. 1—4.
4139 — Zoological society: Proceedings 1912. Transactions, Vol. 20, P. 1, 2. Index of the Proceedings 1901—1910.
1330 Lübeck. Geograph. Gesellschaft u. naturhist. Museum: Mitteilungen, Reihe 2, H. 25.

1341 Lüneburg. Naturwiss. Verein f. d. Fürstentum L.: —
4482 Lund. Universitet: Acta, N. F. 7, 1911.
3431 Luxemburg. Institut grand-ducal, Sect. des sciences nat. et math.: —
3439 — Fauna: Monatsberichte, N. F. Jg. 4, 5.
3140 Lyon. Académie de sciences: Mémoires, Sér. 3, T. 12.
3146 — Société d'agriculture: Annales 1910, 1911.
3152 — Société Linnéenne: Annales 1911.
6490 Madison. Wisconsin academy of sciences, arts and letters: —
6500 — Wisconsin geological and natural history survey: —
1350 Magdeburg. Museum für Natur- u. Heimatkunde und Naturwissenschaftl. Verein: Abhandlungen und Berichte, Bd. 2, H. 3.
4200 Manchester. Literary and philos. society: Memoirs and proceedings, Ser. 4, Vol. 56.
1386 Marburg. Gesellschaft zur Beförderung d. ges. Naturwissenschaften: Sitzungsberichte, Jg. 1911.
3164 Marseille. Faculté des sciences: Annales, T. 20; Sppl. 20.
6540 Medford. Tufts College: Studies, Vol. 3, N. 2.
8465 Melbourne. Royal society of Victoria: Proceedings, N. S. Vol. 24, P. 1, 2.
1396 Metz. Société d'histoire naturelle: —
1398 — Verein f. Erdkunde: Jahresbericht 27.
8200 Mexico. Sociedad cientifica „Antonio Alzate": —
8208 — Instituto geologico de Mexico: —
2732 Milano. R. istituto lombardo: Rendiconti, Ser. 2, Vol. 44, Fasc. 14—20; Vol. 45, Fasc. 1—15.
2734 — Societa lombarda di scienze mediche e biologiche: Atti, Vol. 1.
6600 Milwaukee. Public museum: —
6610 — The Wisconsin nat. history society: Bulletin, Vol. 9, N. 4; Vol. 10, N. 1, 2.
6690 Missoula. University of Montana: —
2754 Modena. Società dei naturalisti e matematici: Atti. Ser. 4, Vol. 14.
8212 Montevideo. Museo national: —
3184 Montpellier. Académie de sciences et lettres: Bulletin, 1912. Mémoires de la section des sciences, Sér. 2, T. 4, N. 3; sect. de médecine, Sér. 2, T. 4.
4830 Moskau. Société imp. des naturalistes: Bulletin, 1911.
1426 München. Kgl. bayer. Akademie d. Wiss., Math.-phys. Kl.: Abhandlungen, Bd. 26, Abh. 1. Sitzungsberichte, 1911, N. 3; 1912, N. 1, 2.

1437 München. Gesellschaft für Morphologie u. Physiologie: Sitzungsberichte 27, 1911.
1440 — Ornithologische Gesellschaft in Bayern: Verhandlungen, Bd. 11.
1442 — Bayerische botan. Gesellschaft zur Erforschung d. heimischen Flora: Berichte, Bd. 13. Mitteilungen, Bd. 2, N. 22—25.
1448 Münster i. W. Westfäl. Provinzialverein f. Wissenschaft und Kunst: Jahresbericht 40.
120 — Vereinigung von Freunden der Astronomie u. kosmischen Physik: Mitteilungen, Jg. 22.
3196 Nancy. Société des sciences: Bulletin des sciences, Sér. 3, T. 12.
3208 Nantes. Société des sciences nat. de l'ouest de la France: Bulletin, Ser. 3, T. 1, 2.
2766 Napoli. R. academia delle science fis. et mat.: Rendiconto, Ser. 3, Vol. 18, Fasc. 1—9.
2770 — Società dei naturalisti: —
2780 — Zoolog. Station: Mitteilungen, Bd. 20, H. 3.
1469 Neiße. Philomathie: —
1480 Neubrandenburg. Verein der Freunde der Naturgeschichte in Mecklenburg: Archiv 65, 1911.
2570 Neuchâtel. Société des sciences nat.: Bulletin, T. 38.
6710 New Haven. American journal of science: Ser. 4, Vol. 33, [Wh. N. 183], N. 193—198; Vol. 34, [Wh. N. 184], N. 199—204.
6730 — Connecticut academy of arts and sciences: —
6830 New York. Amer. museum of nat. history: Annual report 43, 1911. Bulletin, Vol. 30. Memoirs, N. S. Vol. 1, P. 1—3.
6841 — Academy of sciences: Annals, Vol. 22.
1496 Nürnberg. Naturhistor. Gesellschaft: Abhandlungen, Bd. 18, H. 2; Bd. 19, H. 1—3. Mitteilungen, Jg. 2, N. 2—5; Jg. 3, N. 1.
1512 Offenbach. Verein f. Naturkunde: Bericht 51—53.
2230 Olmütz. Naturwissenschaftl. Sektion d. Vereins „Botanischer Garten“: —
1523 Osnabrück. Naturwissenschaftl. Verein: —
5580 Ottawa. Geol. and nat. history survey of Canada: Memoir, N. 13, 21, 24, 27, 28.
3285 Paris. Muséum d'histoire naturelle: Bulletin, 1911, N. 3—7; 1912, N. 1, 2.
3312 — Société géol. de France: Bulletin, Sér. 4, T. 10, N. 7, 8; T. 11, N. 1, 2.
3328 — Société zool. de France: Bulletin, T. 35, 36. Mémoires, T. 23, 24.

1538 Passau. Naturhist. Verein: —
2800 Pavia. Instituto botanico dell' università: —
8550 Perth. Geological survey of Western Australia: Annual progress report, 1911.
2806 Perugia. Accademia medico-chirurgica: Annali della facolta di medicina, Ser. 4, Vol. 2.
6950 Philadelphia. Amer. philos. society: Proceedings, Vol. 50, N. 202; Vol. 51, N. 203–206.
6955 — Academy of nat. sciences: Journal, Ser. 2, Vol. 14, P. 4; Vol. 15. Proceedings, Vol. 63, P. 3; Vol. 64, P. 1, 2.
2826 Pisa. Società toscana di scienze naturali: Memorie, Vol. 27. Processi verbali, Vol. 21.
2836 Portici. Laboratorio di zoologia generale e agraria della R. scuola superiore d'agricoltura: Bolletino, Vol. 6.
2250 Prag. Kgl. böhm. Gesellschaft d. Wissenschaften: —
2251 — Böhm. Kaiser-Franz-Josefs-Akademie, math.-naturwiss. Kl.: Rozpravy, Ročnik 20. Bulletin internat., Année 16. Khol Fr.: Tadeáš Haenke.
2260 — Deutscher naturw.-med. Verein für Böhmen „Lotos“: Naturwiss. Zeitschrift, Bd. 59, 60.
2272 — Lese- und Redehalle d. deutschen Studenten: Bericht üb. d. J. 1911.
2284 Presburg. Verein für Natur- u. Heilkunde: —
1580 Regensburg. Naturwissenschaftl. Verein: Denkschriften, Bd. 11.
1586 — Botanische Gesellschaft: Berichte, H. 13.
2296 Reichenberg i. Böhmen. Verein der Naturfreunde: —
3340 Rennes. Université: Travaux scientifiques, T. 7—9.
4850 Riga. Naturforscher-Verein: Korrespondenzblatt 55.
8220 Rio de Janeiro. Museo nacional: Archivos, Vol. 13, 14.
7060 Rochester, N. Y., U. S. A. R. academy of science: —
2858 Roma. R. accademia dei lincei: Atti. Ser. 5, Rendiconti, Vol. 21, Sem. 1, 2. Rendiconti dell' adunanza solenne, giugno 1912.
2687 — R. comitato geol. d'Italia: Bolletino, Anno 1911, = Ser. 5, Vol. 2, N. 4; Anno 1912, = Ser. 5, Vol. 3, N. 1.
2870 — Società geol. italiana: Bolletino, Vol. 31.
2882 — Società romana di antropologia: Rivista di antropologia. Atti, Vol. 16, Fasc. 2, 3.
1590 Rostock. Naturforsch. Gesellschaft: Sitzungsber. u. Abh. N. F. Bd. 3.
1592 — Geograph. Gesellschaft: Mitteilungen, Jg. 1, 2.
3350 Rouen. Société des amis des sciences nat.: Bulletin Sér. 6, année 46.

2578 St. Gallen. Naturwissenschaftl. Gesellschaft: Bericht 1911.
7090 St. Louis. Academy of science: —
7115 — Missouri botanical garden: Annual report 22.
4890 St. Petersburg. Académie imp. des sciences: Bulletin, 1912.
4910 — Comité géologique: Bulletins, T. 30. Mémoires, N. S., Livr. 61, 63—69, 71, 73, 75, 78.
4912 — Russ.-kaiserl. mineralog. Gesellschaft: Verhandlungen, Ser. 2, Bd. 48. Materialien z. Geologie Russl., Bd. 25.
4920 — Hortus Petropolitanus: Acta, T. 31, Fasc. 1; T. 32, Fasc. 1.
7210 San Francisco. California academy of sciences: Proceedings, 4. Ser. Vol. 1, pp. 289—430; Vol. 3, pp. 73—186.
8260 Santiago. Deutscher wissenschaftl Verein: Verhandlungen, Bd. 6, H. 2.
8282 São Paulo. Museu Paulista: —
2582 Sion (Valais). La Murithienne: Bulletin, Fasc. 36, 37.
4505 Stavanger. Museum: Arshefte 1911.
1645 Stettin. Entomol. Verein: Entomol. Zeitung, Jg. 73, H. 1.
4520 Stockholm. Kongl. vetenskaps akademien: Arkiv f. matem, astron. och fysik, Bd. 7, H. 3, 4. A. f. kemi, miner. och geol., Bd. 4, H. 3. A. f. botanik, Bd. 11. A. f. zoologi, Bd. 7, H. 2, 3. Årsbok, 1912. Handlingar, N. F., Bd. 47, 48. Meteorol. iakttagelser, Bd. 53. Nobelinstitut, Bd. 2, H. 2. Les prix Nobel en 1911.
4528 — Sveriges offentliga Bibliotek: Accessions-Katalog, 26.
4540 — Geolog. föreningen: Förhandlingar, Bd. 34.
4550 — Statens skogs-försöksanstalt: Meddelanden, Heftet 9.
4560 — Entomol. föreningen: Entomol. Tidskrift, Årg. 33.
1660 Straßburg. Gesellschaft der Wissenschaften: Monatsbericht, Bd. 44, 45.
1718 Stuttgart. Verein f. vaterländ. Naturkunde in Württemberg: Jahreshefte, Jg. 68. Mitteilungen der geologischen Abt. 1912.
8600 Sydney. Australasian association f. the advancement of science: Report 13.
8611 — R. Society of New South Wales: Journal and Proceedings for 1911.
8620 — Linnean society of New South Wales: Proceedings. Vol. 36, P. 3, 4; Vol. 37, P. 1, 2.
8630 — Australian museum: Records, Vol. 9, N. 1, 2.
8650 — Departement of mines of N. S. W.: Mineral resources, N. 14—16. Pittman: The coal resources of N. S. W. 1912.
8680 — Departement of agriculture; Agricult. gazette, Vol. 23. Science Bulletin, N. 5.

8682 Sydney. Department of Fisheries: Stead: Names of Australian edible fishes. 1911. Stead: Commercial marine fishing in N. S. W. 1911.

4575 Throndhjem. Kgl. Norske Videnskabers Selskab: Skrifter 1910, 1911. Fortegnelse over Selskapets Skrifter 1760—1910.

5300 Tokyo. Universität: Mitteilungen a. d. med. Fak., Bd. 10.

5310 — Deutsche Gesellschaft f. Natur- und Völkerkunde Ostasiens: Mitteilungen, Bd. 14, T. 1, 2.

5315 — Societas zoologica: Annotationes zool. japon., Vol. 8, P. 1.

7250 Topeka. Kansas academy of science: —

5625 Toronto. Canadian institute: Transactions, N. 21.

2314 Trieste. Societa adriatica di scienze naturali: Bulletino, Vol. 18—25.

2318 — Associazione medica: —

4588 Tromsø. Museum: Aarsberetning 1910. Aarshefter 33.

4603 Upsala. Universitet: Bref och Skrifvelser af och till Carl v. Linné, Afd. 1, Del. 6.

4605 — Geol. institution of the university: Bulletin, Vol. 11.

7270 Urbana. Illinois state laboratory of nat. history: Bulletin, Vol. 9, Art. 5.

3844 Utrecht. Physiologisch laboratorium: Onderzoekingen, Reeks 5, N. 13.

2930 Venezia. R. Instituto Veneto: Atti, Ser. 8, T. 13.

4950 Warschau. Annuaire géol. et minéral. de la Russie, Vol. 13, L. 7; Vol. 14, L. 1—6.

7310 Washington. Carnegie institution: Annual report 1911. List of Publications 1912.

7320 — Smithsonian institution: Miscellaneous collections, Vol. 57, N. 6—10, 29—37; Vol. 58, N. 1, 2; Vol. 59, N. 1—18. Report of the U. S. national museum for the year 1911. Publications, N. 2060.

7325 — Smithsonian institution, U. S. national museum: Bulletin, N. 57, P. 5; N. 77. Proceedings, Vol. 40, 41. Contributions from the nat. herbarium, Vol. 14, P. 3; Vol. 16, P. 1—3.

7335 — Smithsonian institution. Astrophysical observatory: —

7480 — U. S. geological survey: Bulletins, N. 461—470, 472—500. Mineral resources 1910. Professional papers, N. 72—75. Water supply and irrigation papers, N. 271—280. Annual report 32.

7560 — U. S. departement of agriculture: Bureau of entom., Bulletin 96, P. 3; 97, P. 1—5. Bureau of entom., tech-

nical series Bulletin 20, P. 1—4. Division of ornithol., North American fauna N. 32, 34. Monthly list of publications 1912.

8800 Wellington. New Zealand institute: Transactions, Vol. 44, 1911.

8810 — Colonial museum and Geol. survey of New Zealand: —

8820 — Department of lands and survey, New Zealand: —

2362 Wien. K. K. Akademie der Wissenschaften, math.-naturw. Kl.: Sitzungsberichte, Bd. 121, Abt. 1—3. Mitteilungen der Erdbeben-Kommission, N. F. 42—44. Register 17, z. d. Bdn. 116—120.

2373 — K. K. naturhist. Hofmuseum: Annalen, Bd. 25. Jahresbericht 1910.

2395 — K. K. geol. Reichsanstalt: Jahrbuch, Bd. 61, H. 3, 4 Bd. 62, H. 1—3. Verhandlungen, Jg. 1911, N. 12—18; Jg. 1912, N. 1—10.

2420 — Verein z. Verbreitung naturwissenschaftl. Kenntnisse: Schriften, Bd. 52.

2458 — K. K. zool.-botan. Gesellschaft: Verhandlungen, Bd. 61, H. 9, 10; Bd. 62, H .1—9.

2468 — Entomolog. Verein: Jahresber. 22, 1911.

1770 Wiesbaden. Nassauischer Verein f. Naturkunde: Jahrbücher, Jg. 65.

2588 Winterthur. Naturwissensch. Gesellschaft: Mitteilungen, H. 9.

1782 Würzburg. Physikal.-med. Gesellschaft: Verhandlungen, Bd. 41. Sitzungsberichte 1911.

2593 Zürich. Naturforschende Gesellschaft: Vierteljahrsschrift, Jg. 56. Neujahrsblatt f. d. J. 1912.

2515 — Schweizerische botan. Gesellschaft: Berichte, H. 21.

1830 Zwickau. Verein f. Naturkunde: Jahresbericht 40, 41.

b) Als Geschenke von den Verfassern, Mitarbeitern und Herausgebern.

Albert I. Prince Souv. de Monaco. Résultats des campagnes scient. accomplies sur son yacht. Fasc. 35—40, 43.

Becker, Otto. Kurze Mitteilungen über den Wert des Mikroskops in der Petrographie. Bonn 1912.

Böttger, C. R. Petricola pholadiformis Lam. Nachrichtsbl. d. Deutsch. Malacozool. Ges. H. 4, 1907.

— Die Molluskenfauna d. Mains bei Frankf. Ebenda, H. 1, 1908.

Böttger, C. R. Zur Fauna von Amboina (Molukken). Ebenda, H. 1, 1908.
— Ein Beitrag zur Erforschung d. europ. Heliciden. Ebenda, H. 1, 2, 1909.
— Über eine in Deutschland einheimische Auriculide. Ebenda, H. 4, 1910.
— Ein system. Verzeichnis d. beschalten Landschnecken Deutschlands. Ebenda, H. 1, 1911.
— Über zwei Eindringlinge in Deutschlands Fauna. Ebenda, H. 1, 1911.
— Die Clausilien einiger Taunus-Ruinen. Ebenda, H. 1, 1911.
— Einige Worte zu H. von Iherings „System u. Verbreitung d. Heliciden". Ebenda, H. 2, 1911.
— Einige Worte zu: „Noch einmal d. Verwandtschaftsbeziehungen d. Helix-Arten a. d. Tertiär Europas" von Prof. Dr. O. Böttger. Ebenda, H. 2 u. 3, 1911.
— Nachtrag zu meinem „Systemat. Verzeichnis d. beschalten Landschnecken Deutschland, Österreich-Ungarns und der Schweiz". Ebenda, H. 3, 1911.
— Die Molluskenfauna der preuß. Rheinprovinz. Allgem. Teil u. systemat. Verzeichnis d. Arten. Frankfurt a. M. 1912.
Bernhardt, W. Die Erzvorkommen d. Rheinischen Schiefergebirges. Metall u. Erz, Ztschr. f. Metallhüttenwesen u. Erzbergbau, Jg. 10.
van Calker. Mitteilungen a. d. Mineralog-geolog. Institut d. Reichs-Universität zu Groningen, Bd. 2, H. 3, 1912.
Geisenheyner, L. Über die Physica der heiligen Hildegard von Bingen. Ber. ü. d. Vers. d. Bot.- u. d. Zool.-Ver. f. Rhld.-Westf., Jg. 1911.
— Zwei aussterbende Bäume. Kreuznacher Gen.-Anzeiger 1912.
Häberle, Daniel. Über Landwehren, Landgräben u. Gebück in der Rheinpfalz. Pfälz. Museum 1910.
— Der Pfälzerwald. Geogr. Zeitschrift 1911.
— Geologie und Geographie d. Bezirksamtes Zweibrücken. Heimatkunde d. Bezirksamts Zweibrücken. Kaiserslautern 1911.
— Über d. Herkunft d. Salzquellen im Rotliegenden d. Alsenz-, Glan- u. Nahegebietes. Jahresber. u. Mitt. d. Oberrhein. geol. Ver. 1912.
— Die Mineralquellen d. Rheinpfalz. Wanderbüchlein d. Pfälzerwaldvereins. Kaiserslautern 1912.
Hambloch, A. Le Trass et son emploi pratique dans les constructions. Andernach 1908.
— Trass and its practical use in building. Ebenda 1908.
— La monografia del taraso. Ebenda 1909.

Hambloch, A. Der Trass, seine Entstehung, Gewinnung und Bedeutung in der Technik. Berlin 1909.
— Die Folgen des Gebrauchs unrichtig zusammenges. Mörtels. Zentralblatt d. Bauverwaltung, Berlin 1909.
— Il „Trass“ e la sua applicazione practica. Lucarno 1911.
— Die bedeutendsten Mörtelbildner in Deutschland. Berlin 1911.
— Mikrographische Darstellung des Erhärtungsvorganges von Trassmörteln. Leipzig 1812.
— Das Hydratwasser im Trass. Sonderabdruck aus d. Ztschr. Armierter Beton 1911.
— Ein Beitrag zum Thema „Zement-Kalkmörtel bei Talsperren-Bauten“. Ebenda 1912.
— Die lösliche Kieselsäure im Trass. Ebenda 1912.
— Diatomeenerde eine Puzzolane? Ebenda 1912.
— Geologische Übersichtskarte d. vulkan. Tuffe d. Laacher-See-Gebietes. 1 : 80000.
Hayata, B. Icones plantarum Formosanarum Taihuku. Fasc. 1, 1911.
Janet, Charles. Organes sensitifs de la mandibule de l'abeille. Comptes rendus, T. 151, 1910.
— Sur l'existence d'un organe chordotonal et d'une vesicule pulsatile antennaire chez l'abeille et sur la morphologie de la tête de cette espèce. Comptes rendus, T. 152, 1911.
— Constitution morphologique de la bouche de l'insecte. Limoges 1911.
Klinghardt, Franz. Über die innere Organisation u. Stammesgeschichte einiger regulärer Seeigel der obern Kreide. Diss. Freiburg i. Br. 1911.
Kukuk. Der südlichste Zechsteinaufschluss im Deckgebirge d. rechtsrhein. Steinkohlengebirges. Glückauf, Jg. 1912.
— Eine neue marine Schicht in der Gasflammkohlenpartie des Ruhrkohlenbezirks. Ebenda.
Kurtz, Edm. Diluviale Flußläufe zwischen Unterrhein u. Elbe. Beil. z. Progr. d. Gymn. zu Düren 1912.
Liebrecht, F. Beiträge zur Geologie und Paläontologie des Gebietes um den Dreiherrenstein am Zusammenstoß von Wittgenstein, Siegerhand und Nassau. Jahrb. d. Kgl. preuß. geol. Landesanstalt, Bd. 32, 1911.
Plassmann, J. Beobachtungen der neutralen Punkte der atmosphärischen Polarisation, angestellt i. d. J. 1910 u. 1911. Münster 1912.
Southwell, T. and J. C. Kerkham. Report on certion scientific work done on the Ceylon pearl banks during the year 1911. Ceylon Marine Biolog. Reports, P. 6. 1912.

Townsend, Ch. H. The northern elephant seal. Zoologica, Scientif. contrib. of the New York Zool. Soc. 1912.

Walther, Wilh. Zur Erinnerung an Herrn Dr. Friedr. Landwehr. Elberfeld 1912.

Zeleny, V. Vorläufige Mitteilungen zur Geologie des Bensberger Erzdistriktes. Zeitschr. f. prakt. Geol. Jg. 19, 1911.

Bayreuth. Naturwissenschaftl. Gesellschaft: 1. Bericht.

Bonn. Eifelverein: Eifelvereinsblatt, Jg. 13.

Dortmund. Naturwissenschaftl. Verein: Festschrift zur Feier seines 25jährigen Bestehens 1912.

Edinburgh. Royal Botanic Garden: Notes, Vol. 5, N. 25, 31, 32, 1912.

Essen. Verein f. bergbaul. Interessen im Oberbergamtsbezirk Dortmund: Jahresbericht 1911. Die Bergwerke und Salinen im Jahre 1911.

Firenze. Biblioteca nazionale centrale: Bulletino 1911.

Halle a. d. S. Naturforsch. Gesellschaft: Mitteilungen, Bd. 1. Abhandlungen, N. F. N. 1.

Krefeld. Naturwissenschaftlicher Verein: Jahresbericht 1911—1912.

Marienberg. Westerwald-Klub: Westerwälder Schauinsland, Jg. 5.

Meißen. Naturwissenschaftlicher Verein „Isis“: Mitteilungen 1911—12. Zusammenstellung der Monats- und Jahresberichte der Wetterwarte, Jg. 1911, 1912.

Monaco. Musée océanographique: Bulletin 220—252.

New-Haven. Conn. U. S. A. Yale University: Brewster: Life and letters of Josiah Dwight Whitney, Boston and New-York 1909.

New-Orleans. The Louisiana State Museum: Biennial report 3.

Philadelphia. Zoological society: Annual report 40.

Prag. Wissenschaftliche Gesellschaft deutscher Ärzte: Verhandlungen 1911.

Straßburg i. E. Kaiserliche Hauptstation f. Erdbebenforschung: Monatliche Übersicht 1911. Veröffentlichen 1912.

Trier. Verein f. Mosel, Hochwald und Hunsrück: Blätter f. Mosel, Hochwald u. Hunsrück, 2. Jg. Nr. 6—12.

c) Als Zuwendung von anderer Seite.

Von Herrn Geheimrat Prof. Dr. Elter in Bonn:

9 Bonner Dissertationen.

Von Herrn Stadtrat A. Hahne in Stettin:

Andres, H. Beiträge zur Pirolaceen-Flora Asiens. Dt. Bot. Monatsschrift 1910.

Ascherson, P. u. H. Graebner. Nordostdeutsche Schulflora. Berlin 1912.

Hennings, K. Heimatschutz und Naturdenkmalpflege. Karlsruhe 1910.

Henry, A. Die Giftpflanzen Deutschlands. Bonn 1836.

Jahresbericht der Wetteraischen Gesellschaft für die gesamte Naturkunde. Hannau 1844—51.

Leonhard, K. C. Geologie oder Naturgeschichte der Erde. Stuttgart 1841.

Reubold. Jahresbericht 1907—11 des Bayerischen Landesausschusses für Naturdenkmalpflege. München 1912.

Wirtgen, Phil. Rheinische Reise-Flora. Koblenz 1912.

Von Herrn Dr. Fr. Simrock in Bonn:

Karsten, G. u. H. Schenck. Vegetationsbilder. 9. Reihe, H. 8; 10. Reihe, H. 1—4.

Von Herrn Berghauptmann Vogel in Bonn:

Schmidt, K. Bild und Bau der Schweizeralpen. Basel 1907.

Schmidt, K., A. Buxtorf und H. Preisweck. Führer zu den Exkursionen der Deutschen geologischen Gesellschaft im südlichen Schwarzwald, im Jura und in den Alpen. Der Dtsch. geol. Ges. gewidmet v. d. Naturf. Ges. in Basel. Basel 1907.

Von Herrn Apotheker Ferd. Wirtgen in Bonn:

Schultze, Max. Observationes de structura cellularum fibrarumque nervearum. Bonnae 1868.

Frankfurt a. M. Ärztlicher Verein: Jahresbericht 1910, 1911.

Upsala. Läkareförening: Förhandlingar, N. F. 17.

d) Durch Ankauf.

Mordziol, K. Die Austiefung des Rheindurchbruchtals während der Eiszeit. Die Rheinlande in naturwissenschaftl.-geographischer Einzeldarstellung, N. 1.

Rabenhorst. Kryptogamen-Flora, Bd. 6, Lief. 16, 17.

Sudre, H. Rubi Europae, Fasc. 5.

Thomé. Flora von Deutschland, Österreich und der Schweiz. Lief. 147—178.

Basel u. Genf. Schweizerische paläontologische Gesellschaft: Abhandlungen, Vol. 38.

Chambésy. Herbier Boisier: Bulletin Suppl. Vol. 3, p. 801—824; Vol. 4, p. 1—176.

Kaiserslautern. Pfälzische Heimatkunde, illustrierte Monatsschrift, Jg. 1—8.

Lausanne. Schweizerische geologische Gesellschaft: Eclogae geol. Helvet., Vol. 12, N. 1—3.

London. Zoological Society: The zoological record, Vol. 48.

Neudamm. Zeitschr. f. wiss. Insektenbiol., Bd. 8, H. 4—12.

Straßburg i. E. Philomatische Gesellschaft in Elsass-Lothringen: Mitteilungen, Bd. 4, H. 4.

Verzeichnis der Sammlungsgegenstände, welche der Verein während des Jahres 1912 erhielt.

Als Geschenke:

Für die geologische Sammlung:

Von Herrn Dr. ing. Ant. Hambloch in Andernach: je ein großes Bild der von ihm konstruierten Modelle einer holländischen Trassmühle aus dem 16.—17. Jahrhundert und des Andernacher Rheinkrans.

Für die botanische Sammlung:

Von Herrn Betriebschemiker Hofmeister in Bensberg: Kiefernstamm mit interessanter Umwallung einer alten großen Wundfläche.

Für die zoologische Sammlung:

Von Herrn Professor Dr. Voigt in Bonn: Insekten und Insektenlarven aus dem Vereinsgebiet.

Bericht über die 70. ordentliche Hauptversammlung vom 12. bis 15. Mai 1913 zu Düsseldorf.

In großer Zahl hatten sich auch in diesem Jahre Mitglieder und Gäste des Naturhistorischen Vereins in dem schönen, kräftig emporblühenden Düsseldorf eingefunden, dessen belebte Straßen mit ihren schönen älteren und neuen Bauwerken und dessen geschmackvolle, bei sonnigem Frühlingswetter in üppigem Blütenschmuck prangende Anlagen zunächst zu einem Rundgang durch die Stadt einluden. Am Abend des 12. Mai versammelte man sich darauf in der Tonhalle, deren Räume von der Stadt in entgegenkommender Weise für die Dauer der Versammlung zur Verfügung gestellt worden waren. Gleich nach der Ankunft wurde allen Teilnehmern an der Versammlung als Willkommengruß der Stadt ein Führer durch Düsseldorf und eine Karte überreicht, die vom 12.—15. Mai zur freien Benutzung der Straßenbahnen, zum freien Eintritt in die städtischen Museen und den Zoologischen Garten berechtigte und gleichzeitig als Eintrittskarte für den von der Stadt am 13. Mai den Mitgliedern und Gästen des Naturhistorischen Vereins dargebotenen Bierabend bestimmt war.

Niederschrift über die Verhandlungen am 13. Mai 1913 zu Düsseldorf.

Am Dienstag dem 13. Mai wurde um $9^1/_2$ Uhr die Sitzung im Oberlichtsaal der Tonhalle durch den Vorsitzenden Herrn Berghauptmann Vogel mit einer Begrüßungsansprache an die Mitglieder und Gäste eröffnet und dem Herrn Oberbürgermeister Dr. Oehler, dem Vorstand des Naturwissenschaftlichen Vereins zu Düsseldorf und den Mitgliedern des Ortsausschusses der lebhafteste Dank für die freundliche Einladung und für die mühevollen Vorbereitungen zur Tagung des Naturhistorischen

Vereins und seiner Verbandvereine ausgesprochen. Darauf teilte der Vorsitzende mit, daß sich im April 1913 auch der Naturwissenschaftliche Verein zu Essen dem Naturhistorischen Verein als Verbandverein angeschlossen habe und begrüßte mit warmen Worten der Anerkennung für das lebhafte Interesse, welches den auf die gemeinsame Förderung der naturwissenschaftlichen Heimatkunde gerichteten Bestrebungen des Naturhistorischen Vereins von den naturwissenschaftlichen Vereinen in Rheinland und Westfalen allerseits entgegengebracht wird, die anwesenden Mitglieder des Essener Vereins und dessen Vorsitzenden Herrn Professor Dr. Schichtel. Nachdem der Vorsitzende danach zunächst des schmerzlichen Verlustes gedacht hatte, welchen der Verein durch den Tod seines hochverdienten stellvertretenden Vorsitzenden, des Herrn Geheimen Bergrat Borchers, am 29. Juni 1912 erlitten hatte, setzte er die Mitglieder davon in Kenntnis, daß leider im Jahre 1912 und besonders Anfang 1913 dem Verein auch sonst noch eine Anzahl hoch angesehener langjähriger Mitglieder durch den Tod entrissen worden sind und verlas die Namen der Verstorbenen, deren Andenken die Versammlung durch Erheben von den Plätzen ehrte. Mit dem Hinweis darauf, daß der Naturhistorische Verein heute auf eine 70jährige Tätigkeit zurückblicken könne, gab Berghauptmann Vogel einen kurzen Überblick über die Geschichte des Vereins und seine reichen, durch die Mitarbeit zahlreicher namhafter Gelehrten besonders wertvollen Erfolge Herr Oberbürgermeister Dr. Oehler brachte dem Verein die besten Glückwünsche zu seinem 70. Geburtstage dar und hieß Mitglieder und Gäste in Düsseldorf herzlich willkommen. Herr Direktor Frauberger lud zum Besuch der von ihm in Verbindung mit dem Naturwissenschaftlichen Verein und einer Anzahl von Düsseldorfer Sammlern zu Ehren des Naturhistorischen Vereins und seiner Verbandvereine im Kunstgewerbemuseum veranstaltete Ausstellung ein. Der Vorsitzende sprach zum Schluß nochmals allen, welche sich in so erfolgreicher Weise bemüht hätten, dem Naturhistorischen Verein einen gastfreundlichen Empfang zu bereiten und die Versammlung interessant und lehrreich zu gestalten, den lebhaftesten Dank des Vorstandes und der zahlreichen Mitglieder und Gäste aus. Hierauf verlas der Schriftführer Professor Voigt den

Bericht über die Lage und die Tätigkeit des Vereins während des Jahres 1912.

1. Mitglieder. Die Zahl der dem Naturhistorischen Verein unmittelbar angehörenden Mitglieder betrug am

1. Januar 1912		410
Davon sind verstorben	6	
ausgetreten	19	
gestrichen, weil nicht zu ermitteln	3	
	—28	
Eingetreten sind	22	—6
		404
Mitglieder d. Naturw. Abt. d. Niederrh. Ges. f. Natur- u. Heilkunde zu Bonn		55
Mitglieder d. Medizin.-naturw. Ges. zu Münster i. W.		83
Gesamtzahl der ordentlichen Mitglieder des Naturhistorischen Vereins am 31. Dezember 1912		542

Die Zahl der außerordentlichen Mitglieder betrug am 31. Dezember 1912 rund 5300.

2. Vereinsschriften. Die zweite Hälfte des Jahrgangs 1912 der Vereinsschriften konnte noch nicht ausgegeben werden, weil die Bearbeiter der Literaturverzeichnisse bisher verhindert waren, diese abzuschließen. Die Manuskripte dazu sind aber für die allernächste Zeit in Aussicht gestellt worden. Die Verhandlungen mit Beiträgen von Bärtling, Franke, Gothan, Laurent, Heinr. Meyer, le Roi, Freiherr Geyr von Schweppenburg, Stamm und Wunstorf umfassen $27^7/_8$ Bogen mit 6 Tafeln und 6 Textfiguren. Der Umfang der Sitzungsberichte wird voraussichtlich 28 Bogen betragen mit 3 Tafeln und 19 Textfiguren. Gegen Ende des Jahres 1912 wurde in gegenseitigem Einverständnis auf Antrag der Medizinischen Abteilung der Niederrheinischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde der zwischen ihr und dem Naturhistorischen Verein bestehende Vertrag gelöst, durch welchen der Naturhistorische Verein verpflichtet war, die Hälfte der Druckkosten für die Sitzungsberichte der Medizinischen Abteilung der Niederrheinischen Gesellschaft zu bestreiten. Da diese Berichte seit einer Reihe von Jahren immer schon in der Deutschen medizinischen Wochenschrift veröffentlicht wurden, bevor sie in den vom Naturhistorischen Verein herausgegebenen Sitzungsberichten zum Abdruck kommen konnten, so erschien die zweimalige

Veröffentlichung überflüssig und beiden Teilen auf die Dauer zu kostspielig. Vom Naturhistorischen Verein werden die durch den Ausfall der medizinischen Berichte frei werdenden Geld-

Haupt-Rechnungs-Abschluß

Einnahme.

		M.	Pf.
Pos. I	Mitglieder	3245	75
II	Verlag	1606	97
III	a) Kapital- und Bankzinsen	4318	75
	b) Verkaufte Wertpapiere, zurückgezahlte Hypothek	11284	61
IV	Zuwendungen	4557	51
	Gesamteinnahmen	25013	59
	Guthaben bei der Bank am 1. Januar 1912	1102	—
	Kassenbestand des Schatzmeisters am 1. Januar 1912	367	07
		26482	66

4. Bibliothek. Auf Antrag der Lloyd Library in Cincinnati, Ohio, U. S. A., wurde mit dieser der Schriftenaustausch eröffnet. Auch im vergangenen Jahre gingen für die Bibliothek wieder zahlreiche Geschenke ein, die im Zugangsverzeichnis auf Seite XXXVIII—XLII verzeichnet sind.

5. Die Sammlungen wurden durch die auf Seite XLIV verzeichneten Geschenke bereichert. An den Museumsarbeiten beteiligten sich die Bonner Mitglieder Mittelschullehrer Andres, Rektor Lengersdorf, Professor Voigt und Apotheker Wirtgen. Die wertvolle Sammlung des Vereins von Insekten aus dem Karbon von Saarbrücken wurde durch Herrn Dr. v. Schlechtendal in Halle a. d. Saale neu bearbeitet und die Ergebnisse seiner Studien in dem Werke: Untersuchungen über die karbonischen Insekten und Spinnen von Wettin unter Berücksichtigung verwandter Formen, 1. Teil, in den Abhandlungen der Kaiserlich Leopol-

mittel für eine entsprechende Erweiterung der übrigen Sitzungsberichte Verwendung finden.

3. Kapitalverwaltung.

für das Jahr 1912.

Ausgabe.

		M.	Pf.	M.	Pf.
Pos. I	Mitglieder			106	26
II	Verlag			8747	39
III	a) Kapitalverwaltung			49	66
	b) Angekaufte Wertpapiere . .			11181	50
IV	Bibliothek			925	44
V	Sammlungen			556	87
VI	Haus			863	85
VII	Steuern			401	67
VIII	Verwaltung:				
	a) Beamtengehälter, Invalidenversicherung	1633	40		
	b) Hauptversammlung	302	99		
	c) Bürobedürfnisse	90	07		
	d) Feuerversicherung(vorausbezahlt)	—	—		
				2026	46
IX	Außerordentliche Ausgaben . .			175	60
	Gesamtausgaben			25034	70
	Guthaben bei der Bank am 31. Dezember 1912			1067	—
	Kassenbestand d. Schatzmeisters am 31. Dezember 1912 . . .			380	96
				26482	66

dinischen deutschen Akademie der Naturforscher, Bd. 98, Nr. 1, Halle a. d. S. 1912, veröffentlicht. Die Utricularien und Potameen des Herbariums sind durch Herrn Realschullehrer Höppner bearbeitet worden, über die ersteren wird in der bereits fertig gedruckten zweiten Hälfte des Jahrganges 1912 der Berichte über die Versammlungen des Botanischen und des Zoologischen Vereins für Rheinland-Westfalen binnen Kurzem eine Abhandlung erscheinen. Für die botanische Sammlung wurden zur Aufnahme des auf den vorhandenen Gestellen nicht mehr Platz findenden Zuwachses an Herbariumsmappen zwei gut schließende große Schränke angeschafft,

Auch im verflossenen Jahre war die Benutzung der Sammlungen und der Bibliothek für wissenschaftliche Arbeiten über das Vereinsgebiet wieder eine sehr rege. Der Vorstand spricht allen Spendern und Mitarbeitern auch an dieser Stelle noch-

mals, zugleich namens der Vereinsmitglieder, den verbindlichsten Dank aus.

6. Biologische Untersuchung der Eifelmaare. Dank weiterer Zuwendungen konnten die Untersuchungen im Jahre 1912 fortgesetzt werden. Es beteiligten sich daran die Herren Dr. Jakobfeuerborn (Münster i. W.), cand. rer. nat. Rieth (Münster i. W.), Dr. Hans Schmidt (Bonn), Dr. Georg Schneider (Simmern, Bz. Wiesbaden), Privatdozent Dr. Thienemann (Münster i. W.) und Professor Dr. Voigt (Bonn); an der Bearbeitung des gesammelten Materials außerdem Dr. le Roi (Bonn) und Dr. Schauß (Godesberg). Die recht interessanten Ergebnisse der physikalischen Untersuchungen sind bereits von Dr. Thienemann zusammengestellt worden und werden in der zweiten Hälfte des Jahrgangs 1913 der Verhandlungen veröffentlicht werden.

Rechnungsprüfung.

Die von den Herren Professor Dr. Voigt und K. Henry aufgestellte Rechnungsablage ist von den Herren Geheimen Bergrat Professor Dr. Brauns und Professor Dr. Strubell geprüft und richtig befunden worden. Nach einem kurzen Bericht des Schriftführers Professor Voigt, der nach dem Tode des stellvertretenden Vorsitzenden die Vermögensverwaltung übernommen hatte, über die Einnahmen und Ausgaben im Jahre 1912 erteilte auf Antrag der Rechnungsprüfer die Versammlung ihm und dem Schatzmeister Herrn Henry Entlastung.

Wahlen.

Der Schriftführer teilte mit, daß durch ein Versehen beim Abschreiben des vorjährigen Protokolls für die Druckerei folgender Satz des Protokolls über die Versammlung in Dortmund ausgefallen ist: „Der bisherige Vorstand und die Mitglieder des Kuratoriums, deren dreijährige Amtszeit abgelaufen ist, wurden von der Versammlung wiedergewählt.“ Zum stellvertretenden Vorsitzenden wurde auf Vorschlag des Kuratoriums einstimmig Herr Oberbergrat Körfer (Bonn) gewählt, der sich mit Worten verbindlichen Dankes gern bereit erklärte, die auf ihn gefallene Wahl anzunehmen. Zu Rechnungsprüfern für das Jahr 1913 wurden die Herren Professor Dr. Janson (Köln) und Privatdozent Dr. Bally (Bonn), zu deren Stellvertretern

die Herren Dr. Simrock (Bonn) und Geologe Stürtz (Bonn) ernannt. Für die Hauptversammlung des Vereins im Jahre 1914 war eine Einladung von Herrn Oberbergrat Morsbach und dem Magistrat der Stadt Oeynhausen eingegangen, die Versammlung stimmte freudig dem Vorschlag des Vorsitzenden zu, die nächste Versammlung in Bad Oeynhausen abzuhalten. Zum Geschäftsführer für diese Versammlung wurde Herr Oberbergrat Morsbach gewählt.

Vogel. Hülskötter. Voigt.

Vorträge.

Als erstem Redner erteilte der auf Vorschlag von Berghauptmann Vogel zum Vorsitzenden des wissenschaftlichen Teils der Tagung ernannte Herr Ingenieur Vogel das Wort Herrn Bergassessor Kukuk, Geologen der Westfälischen Berggewerkschaftskasse (Bochum), zu seinem Vortrage über die Ermittelung der Kohlenvorräte des rechtsrheinisch westfälischen Steinkohlenbezirks. Er führte aus, daß angesichts des gewaltig steigenden Verbrauchs an Eisenerzen und Kohlen und der keineswegs ungemessenen Vorräte an diesen beiden wichtigen Mineralien die Frage nach der Lebensdauer ihrer Lagerstätten eine immer größere Bedeutung erlangt habe. Aus diesen Gesichtspunkten heraus habe der in diesem Sommer in Toronto (Canada) tagende internationale Geologenkongreß, der sich im Jahre 1910 mit der Ermittelung der Weltvorräte an Eisenerzen befaßt habe, als Hauptpunkt seiner Verhandlungen die Frage der Kohlenvorräte aller Länder der ganzen Welt gewählt und sich zwecks Beschaffung der Unterlagen mit den in Betracht kommenden geologischen Landesanstalten, wirtschaftlichen Verbänden sowie Einzelgeologen und Bergleuten in Verbindung gesetzt. Für den rechtsrheinischen Bezirk habe die Westfälische Berggewerkschaftskasse zu Bochum die Berechnung übernommen und ihn mit der Bearbeitung beauftragt. Die Berechnung wurde in Gemeinschaft mit Dr. Mintrop-Bochum Ende 1912 zum Abschluß gebracht und in Nr. 1 der Zeitschrift Glückauf 1913 veröffentlicht. Redner erläuterte an der Hand einer großen geologisch-tektonischen Übersichtskarte und mehrerer Profile die allgemeinen geologischen Ablagerungsverhältnisse des Steinkohlengebirges und ging dann zur rechnerischen Ermittelung der Kohlenvorräte unter Vorlage des die Unterlagen der Berechnung bildenden Grundrisses und der 42 zugehö-

rigen Querprofile über. Aus seinen Darlegungen sei hervorgehoben, daß nach den ausgeführten Berechnungen das durch Bergbau und Bohrungen aufgeschlossene 3260 qkm große Gebiet (nach Abzug von rund 2 Milliarden Tonnen geförderter Kohlen) bis zu 1500 m Tiefe einen Vorrat von rund 59 Milliarden Tonnen und bis 2000 m Tiefe von rund 82 Milliarden Tonnen absolut bauwürdiger Kohle enthält. Dazu tritt noch ein im Norden durch den 52. Breitegrad (nördlich Münster), im Osten durch den Meridian von Rees begrenztes, nur wenig aufgeschlossenes, aber sicherlich Kohle führendes Gebiet von 2910 qkm Fläche mit einem Kohlenvorrat von rund 18 bzw. 62 Milliarden Tonnen. Diese Vorräte werden dem 3260 qkm großen Bergbaubezirke unter Zugrundelegung der heutigen Förderung von rund 100 Millionen Tonnen bis 1500 m Tiefe eine Lebensdauer von rund 590 Jahren und bis 2000 m von rund 820 Jahren verleihen. Für das rund 6170 qkm große Gesamtgebiet würden die Vorräte bis 1500 m Teufe für rund 760 Jahre und bis 2000 m für rund 1440 Jahre vorhalten.

Die in neuerer Zeit sehr beachtenswert gewordene und vielerörterte Frage der Einwirkung saurer Rauchgase auf Vegetation und Erdboden besprach auf Grund seiner eingehenden Studien und Kulturversuche Herr Professor Dr. Wieler (Aachen) und erläuterte sie durch Vorführung sehr anschaulicher Lichtbilder. Der Vortrag wird in der 2. Hälfte des Jahrgangs 1913 der Verhandlungen zum Abdruck kommen.

Professor Dr. Brockmeier (München-Gladbach) sprach über die geographische Verbreitung lebender Mollusken in ihrer Bedeutung für die Geologie. Um eine sichere Grundlage für die Beurteilung der für den Geologen so wichtigen Schnecken und Muscheln zu gewinnen, hat der Vortragende seit mehr als drei Jahrzehnten die lebenden Formen an den verschiedensten Stellen beobachtet und gesammelt. Stets wurden die dem Fundorte eigenen Lebensverhältnisse in ihrer Wirkung auf die Ausbildung der Gehäuse und Schalen ganz besonders berücksichtigt. Die auf diese Weise gewonnenen Erfahrungen wurden durch Züchtungsversuche ergänzt. Diese Beobachtungen und Versuche ergaben nebenbei, daß manche Arten nicht aufrecht erhalten werden können. So gehören z. B. die Sumpf-Schlammschnecke, *Limnaea palustris*, und die kleine Schlammschnecke, *Limn. truncatula*, zusammen. In anderen Fällen zeigte es sich, daß sehr ähnliche Arten als gute Arten anzusprechen sind. Zur Erläuterung des Gesagten wurden Lichtbilder vorgeführt, welche die wichtigsten der für die vom Vortragenden erörterten Fragen in Betracht kommenden Muschel-

und Schneckenarten darstellten. Die Originale befinden sich in der Privatsammlung des Vortragenden. Eine passende Auswahl gedenkt er im M.-Gladbacher Museum auszustellen, sobald dazu geeignete Räume vorhanden sein werden.

Am Mittwoch, dem 14. Mai, fanden von 9 Uhr ab die Sitzungen des Niederrheinischen geologischen und des Botanischen und Zoologischen Vereins für Rheinland-Westfalen statt.

Im Niederrheinischen geologischen Verein sprachen die Herren Markscheider Landgräber (Borth) über Untere Kreide am linken Niederrhein, Bergassessor Kukuk (Bochum) über Windschiffgerölle im Unteren Zechstein des Niederrheingebietes, Präparandenlehrer Steeger (Krefeld) über Glazialerscheinungen in der Umgebung Krefelds, Oberlehrer Dr. Aulich (Duisburg) über einen Diluvialaufschluß bei Duisburg, Geheimer Bergrat Professor Dr. Steinmann (Bonn) über die in England gemachten Funde menschlicher Reste aus der frühesten Zeit. Die Herren Kgl. Geologen Privatdozent Dr. Bärtling (Berlin) und Dr. Zimmermann (Berlin) gaben eine Übersicht über das Exkursionsgebiet.

In der Sitzung des Botanischen und des Zoologischen Vereins für Rheinland-Westfalen wurden folgende Vorträge gehalten: Dr. Grevillius (Kempen), Ökologisches über den Sauerklee; Lehrer Hennemann (Werdohl), Über den Uhu im Sauerlande; Professor Wenck (Düsseldorf), Mitteilungen aus dem Löbbecke-Museum; Realschullehrer Höppner (Krefeld), 1. Primula officinalis + elatior am Niederrhein, 2. Ist Sphecodes eine Schmarotzerbiene?; Professor Herm. Schmidt (Elberfeld), Bryologisches aus dem Bergischen Lande; Dr. Hans Schmidt (Bonn), Verbreitung und Biologie einheimischer Protozoen; Direktor Dr. Bolau (Düsseldorf), Mitteilungen aus zoologischen Gärten; Ingenieur Holle (Düsseldorf), Mikrobiologische Streifzüge in der Umgebung von Düsseldorf, mit Lichtbildern; Oberlehrer Kaltenbach (Düsseldorf), Vorführung von Lichtbildern bemerkenswerter Naturdenkmäler.

Abends $8^1/_2$ Uhr hielt in einer gemeinsamen Sitzung des Naturhistorischen Vereins und seiner Verbandvereine Herr Direktor a. D. Visser einen Lichtbildervortrag über Land und Leute in Französisch-Kongo und unser neues Schutzgebiet, in welchem er aus dem reichen Schatz seiner bei langjährigem dortigen Aufenthalt gesammelten Erfahrungen ein anschauliches Bild der durch frühere Mißwirtschaft und das Auftreten der Schlafkrankheit verursachten, fast unüberwind-

lichen Schwierigkeiten entwarf, die sich der wirtschaftlichen Erschließung entgegenstellen.

Besichtigungen, Exkursionen, Festlichkeiten.

Am Dienstag fand nach den Vorträgen in der Hauptversammlung um 2 Uhr ein gemeinschaftliches Mittagessen im Festsaal der Tonhalle statt. Am Nachmittag wurden unter der freundlichen Führung des Herrn Direktor Frauberger die Ausstellung im Kunstgewerbemuseum: Form und Farbe der Naturgegenstände als Vorbilder für Kunst und Kunstgewerbe, und die Ausstellungen naturwissenschaftlicher Sammlungen aus Privatbesitz besichtigt, worauf in einzelnen Gruppen das Löbbecke-Museum, der Zoologische Garten und andere Sehenswürdigkeiten Düsseldorfs besucht wurden. Um 8 Uhr versammelte man sich dann wieder im Festsaal der Tonhalle, wohin die Stadt die Teilnehmer an der Versammlung zu einem festlichen Bierabend eingeladen hatte. Beim Eintritt wurden die Herren durch die Überreichung einer mit Zigarren und Zigaretten gefüllten Zigarrentasche überrascht, noch mehr aber Herren wie Damen durch den Anblick des einer Kochkunstausstellung gleichenden Aufbaues kalter Speisen und Leckerbissen auf den langen Tischen in der Mitte des Saales, zu deren eingehender Untersuchung und Bearbeitung Herr Oberbürgermeister Dr. Oehler die Naturforscher und ihre Damen mit humorvollen Worten einlud. Unter den Klängen einer vortrefflichen Militärkapelle entwickelte sich denn auch schnell eine rege Tätigkeit und eine fröhliche Feststimmung, die durch launige Dank- und Lobreden noch erhöht wurde.

Am Mittwoch nachmittag unternahmen der Niederrheinische geologische Verein einen Ausflug nach Ratingen unter Führung der Herren Kgl. Geologen Dr. Bärtling und Dr. Zimmermann, der Botanische und der Zoologische Verein für Rheinland-Westfalen einen Ausflug nach Schloß Heltorf unter Führung der Herren Direktor Dr. Bolau, Professor Hülskötter und Oberlehrer Kaltenbach. Der Donnerstag war ganztägigen Ausflügen gewidmet. Der Niederrheinische geologische Verein besichtigte unter Führung des Herrn Dr. Bärtling das Gebiet zwischen Barmen und Hattingen, der Botanische und der Zoologische Verein unter Führung von Professor Hülskötter und Oberlehrer Kaltenbach die Hildener Heide.

Sehr befriedigt über die anregenden Vorträge und die interessanten, von schönstem Wetter begünstigten Ausflüge kehrte am Abend ein jeder in die Heimat zurück. Es ist deshalb dem Vorstand eine angenehme Pflicht, namens aller Teilnehmer an der Versammlung Herrn Oberbürgermeister Dr. Oehler, den Mitgliedern des Ortsausschusses, besonders dessen Vorsitzenden Herrn Professor Hülskötter, Herrn Direktor Frauberger und den übrigen Herren, welche sich um die interessanten Ausstellungen bemüht haben, nicht am wenigsten aber den Herren Vortragenden und Leitern der wissenschaftlichen Ausflüge nochmals den wärmsten Dank für ihre eifrigen, opferwilligen Bemühungen auszusprechen.

Beitrag zur Kenntnis der Culiciden in der Umgebung von Bonn.

Von

Paul Schneider,

Bonn.

(Aus dem zoologischen und vergleichend-anatomischen Institut der Universität Bonn.)

Mit Tafel I und 4 Textfiguren.

Inhaltsverzeichnis.

Seite

I. Einleitung 2
II. Die in der Umgebung von Bonn gefundenen Arten . 4
III. Bestimmungstabelle der häufigsten Larven 6
IV. Bestimmungstabelle der Imagines 9
V. Biologisches, mit einer Tabelle 12
VI. Besprechung der einzelnen Arten 20
VII. Anhang: Familie der Corethriden 47
VIII. Technische Methoden 48
IX. Literaturverzeichnis 50
X. Erklärung der Abbildungen 54

I. Einleitung.

Wenn auch die Culiciden schon lange als sehr unangenehme Zudringlinge bekannt waren, so haben sie doch erst in den letzten Jahren eine größere Bedeutung erlangt durch die wissenschaftliche Erkenntnis der Rolle, die sie bei der Übertragung von Krankheiten spielen. Es ist sicher festgestellt, daß Vertreter von ihnen die Malaria, das gelbe Fieber und die Filariosis dem Menschen vermitteln, Krankheiten, die in tropischen Gegenden stellenweise der Besiedelung bei weitem mehr Schwierigkeiten bereiten als alle anderen hemmenden Faktoren zusammen. Die Arten, die das gelbe Fieber und die Filariosis übertragen, kommen in Deutschland nicht vor und diejenigen, die als Zwischenwirte der Malariaparasiten dienen, die *Anopheles*arten, herrschen hauptsächlich in wärmeren Ländern; aber auch in unseren Breiten sind dieser Krankheit noch vor wenigen Jahrzehnten zahlreiche Menschen zum Opfer gefallen, in Deutschland z. B. in Leipzig und Wilhelmshaven. Daß diese Krankheit im Norden überhaupt nicht vorkommt, ist eine Folge davon, daß die *Anopheles* nach den Polen zu immer mehr abnehmen und hauptsächlich davon, daß die Entwicklung des Malariaparasiten in der Mücke nur oberhalb einer gewissen Temperatur möglich ist; daß aber diese Krankheit z. B. in Deutschland und England heute nicht mehr in so großem Umfange auftritt wie früher, ist einerseits zu erklären durch bessere Regulierung der Wasserverhältnisse, also durch Verminderung der *Anopheles*brutstätten, andererseits dadurch, daß den Mücken durch sachgemäße medizinische Behandlung der Kranken die Infektionsmöglichkeit entzogen wurde. Als wesentliches Moment tritt noch hinzu, daß in unseren Gegenden die jetzt am weitesten verbreitete *Anopheles*art, *A. maculipennis*, die in Italien z. B. in erster Linie an der Übertragung der Malaria beteiligt ist, den Menschen überhaupt nicht oder nur sehr selten zu

stechen scheint, was Theobald in England wiederholt feststellte und mit besonderem Nachdruck betont und was ich durch meine eigenen Beobachtungen in der Umgebung von Bonn nur bestätigen kann. Aber da es doch Tatsache ist, daß die Malaria auch in diesen Gegenden geherrscht hat, so muß man mit Notwendigkeit annehmen, daß es dort zahlreiche den Menschen stechende *Anopheles* gegeben hat; die einfachste Erklärung ist vielleicht die Annahme, daß eben eine andere, auch in Deutschland und England den Menschen stechende *Anopheles*art, *A. bifurcatus*, die Hauptvermittlerin der Malaria gewesen ist; allerdings wird diese Annahme durch keine Beweise unterstützt.

Sehr interessant ist die Frage, wie die *Culicinen* imstande sind, der Infektion des Malariaparasiten zu widerstehen, eine Frage, die noch nicht als völlig gelöst zu betrachten ist. Laveran schreibt (n. Eysell): „Tous les moustiques susceptibles de servir au développement de l'hématozoaire du paludisme sont des *Anopheles*, aucun *Culex* (jetzt = *Culicinae*) ne paraît pouvoir s'infecter en suçant le sang des malades atteints de paludisme, ce qui prouve que les différences morphologiques ne sont pas les seules qui existent entre les *Culicides*." Hier deutet Laveran den „durch die Säftemischung bedingten biologischen Unterschied" (Eysell 1905a p. 56) zwischen *Culicinen* und *Anophelinen* an, der ein Analogon hat bei den beiden großen Abteilungen des organischen Reiches. Dadurch, daß im Pflanzenreich der Zellsaft meist sauer reagiert, ist es in hohem Maße geschützt gegen die pathogenen Bakterien, während im Tierreich, da der dem Pflanzenzellsaft entsprechende saure Bestandteil der Zelle fehlt und das Cytoplasma wie dort meist alkalisch oder neutral reagiert, die Zahl der Bakterienkrankheiten fast unübersehbar geworden ist. Es ist nämlich, wie Sajó berichtet (1907, p. 182), gefunden worden, daß der Körpersaft von *Culex* sauer reagiert, während er bei *Anopheles* nicht sauer ist. Dies scheint aber einen Widerspruch in der Tatsache zu haben, daß in dem überall verbreiteten

Culex pipiens der Malariaparasit der Vögel seine geschlechtliche Entwicklung vollständig und ohne Schädigung durchmacht; es mag aber sein, daß der Malariaparasit des Menschen für den Säuregehalt seines Zwischenwirtes empfindlicher ist.

Von den in Deutschland vorkommenden *Culicinen* und *Aëdes cinereus* ist meines Wissens noch nicht bekannt, daß sie Infektionskrankheiten auf den Menschen übertragen; aber die Möglichkeit, daß es in seltenen Fällen geschieht, ist durchaus nicht zurückzuweisen.

Obwohl die *Culiciden* nicht nur vom zoologischen Standpunkte aus Interessantes bieten, sondern auch die genaue Kenntnis ihrer Lebensgewohnheiten für manche Gegenden Deutschlands bei ihrer Bekämpfung von großem praktischen Wert sein würde, ist das Studium der Faunistik, Biologie und Metamorphose von den Entomologen unseres Landes bis zur Gegenwart sehr vernachlässigt worden. Trotz größter Bemühungen habe ich von bemerkenswerten deutschen Veröffentlichungen in dieser Beziehung nur die im Literaturverzeichnis angegebenen Arbeiten von Meigen, (Schiner, Österreich) Neuhaus, Sajó, Eysell (Galli-Valerio und R. de Jongh, Schweiz), Grünberg und Sack in Erfahrung bringen können.

II. Die in der Umgebung von Bonn gefundenen Arten.

In der Zeit von April 1911 bis Mai 1912 gelang es mir für die Umgebung von Bonn 15 *Culiciden*arten festzustellen — Neuhaus waren aus der Mark nur acht resp. sieben Arten bekannt — darunter zwei bzw. drei Arten, die bisher in Deutschland noch nicht gefunden worden waren, nämlich *Culex territans* Walker und *Culicada morsitans* Theobald; die erste Art war meines Wissens nur in Nordamerika, die zweite nur in England und Belgien angetroffen worden; soweit mir bekannt ist, war auch *Culicada lateralis* in Deutschland noch nicht sicher nachgewiesen.

Zur Bestimmung der *Culiciden* dienten mir hauptsächlich die Werke von Meigen, Schiner, Felt, Howard, Theobald, Grünberg.

Die systematische Anordnung habe ich trotz einiger Bedenken von Theobald übernommen. Ein zweifelloser Fortschritt ist es, daß die *Corethriden* als selbständige Familie von den eigentlichen *Culiciden* abgetrennt sind, was übrigens Zetterstedt schon 1840 und 1856 in seinen Werken durchführte; doch hat erst Eysell die Trennung eingehend begründet. Die alte Gattung *Culex* ist in zahlreiche Gattungen aufgelöst, von denen für unsere heimische Fauna vier in Betracht kommen: *Theobaldia* Neveu-Lemaire, *Grabhamia* Theobald, *Culex* s. str. Linné, *Culicada* Felt. Mögen die vielen Gattungen für die zahlreichen tropischen Arten einen großen Wert haben und die Übersicht erleichtern, für unsere wenigen deutschen Arten kann dagegen die Zweckmäßigkeit schon dieser vier Gattungen noch sehr fraglich erscheinen.

Die von mir in der Umgebung von Bonn — die äußersten Grenzen dieses Gebietes waren etwa 25 km von Bonn entfernt — gefundenen Arten sind folgende:

Anopheles maculipennis Meigen,
bifurcatus Linné,
nigripes Staeger,
Aëdes cinereus Meigen,
Culex pipiens Linné,
territans Walker,
Theobaldia annulata Schrank,
Culicada cantans Meigen,
vexans Meigen,
annulipes Meigen,
morsitans Theobald,
nemorosa Meigen,
lateralis Meigen,
stictica Meigen (?),
ornata Meigen (?).

In der Umgebung von Bonn sind also nahezu alle Stechmückenarten vertreten, die bisher jemals in Deutschland gefunden worden sind, mit Ausnahme von *Theobaldia glaphyroptera, Grabhamia dorsalis, Culicada rustica* und drei unsicheren deutschen Species, z. B. *flavirostris*.

Vergleichen wir mit unseren *Culiciden* die von M. Goetghebuer vor zwei Jahren in Belgien festgestellten Arten, so ergibt sich die Tatsache, daß die deutsche und belgische *Culiciden*fauna im wesentlichen übereinstimmt. Nicht nachgewiesen sind in Belgien *Anopheles nigripes, Theobaldia glaphyroptera, Culex territans, Culicada stictica, ornata, rustica* und die drei unsicheren deutschen Spezies, während daselbst die in Deutschland fehlende Art *Culicada diversa* Theobald vorkommt (cf. auch S. 37, *C. nemorosa* forma *diplolineata*).

Inwieweit bei meinen faunistischen und biologischen Resultaten Zufälligkeiten eine Rolle gespielt haben, wieweit insbesondere die Ergebnisse von der ganz ungewöhnlichen Hitze und Trockenheit des vorigen Sommers beeinflußt worden sind, wird erst durch spätere Untersuchungen entschieden werden können. Die abnormen Witterungsverhältnisse haben zweifellos auf zoologischen wie botanischen Gebieten manche abnorme Erscheinungen veranlaßt, die auch noch in diesem Jahre zur Geltung kommen können. Anfang dieses Jahres trat nach einer kurzen heftigen Kälteperiode sehr frühzeitig warmes Wetter ein, so daß schon am 12. Februar fast alle temporären Tümpel des Kottenforstes von *Culiciden*larven bevölkert waren.

III. Bestimmungstabelle der häufigsten Larven.

Eine Bestimmungstabelle unserer einheimischen *Culiciden*larven fehlte bis jetzt vollständig, ebenso eine genaue charakteristische Beschreibung der Larven, mit deren Hilfe eine Bestimmung hätte vorgenommen werden können; brauchbare Abbildungen gab es, abgesehen von den *Ano-*

phelinen, nur von *Theobaldia annulata* bei Meinert, von *Culex pipiens* und *territans* bei Felt. Die Abbildungen von *Culicada nemorosa* bei Raschke und bei Meinert, die voneinander sehr abweichen, sind zur Identifizierung dieser Larve nicht geeignet (cf. S. 40, *C. nemorosa*), da die Teile, die heute zur Diagnose für sehr wertvoll gehalten werden, zum Teil nicht richtig wiedergegeben zu sein scheinen. Die Bestimmungstabelle einiger amerikanischer Larven (N. Y. State Mus. Bull. 68 u. 97) enthält von unseren Arten, außer *Anopheles maculipennis*, nur *Culex pipiens* und *territans*.

Von großem diagnostischen Wert sind folgende Teile der *Culicinen-* und *Aëdinen*larven: 1. Die Dimension und Gestalt des Atemtubus, 2. die Zahl und Insertionsstellen der Haarbüschel an demselben, 3. die Stellung, Zahl und Form der sog. Pektendornen des Atemtubus, 4. die Zahl und Gestalt der sog. Striegelborsten (comb scales) an den Seiten des achten Segmentes, 5. die Größe der Antennen und die Insertion des Haarbüschels an demselben. Die Unterlippe scheint mir bei der Diagnose nicht vorteilhaft verwertet werden zu können, da sie einerseits bei den Larven derselben Art sehr variiert (cf. *C. pipiens* und bei Theobald *C. territans*), andererseits bei den Larven verschiedener Arten keine oder nur geringe Unterschiede aufweist.

A. *Anopheles.*

Die vier Haare am Vorderrand des Kopfes, besonders das äußere Paar a) verästelt . . *An. maculipennis*,
b) alle einfach . *An. bifurcatus*.

B. *Culicinae* und *Aëdes cinereus* (Taf. I).

1. Ats[1]) wenigstens fünfmal so lang als der Durchmesser seiner Basis; Hb[1]) der An[1]) deutlich jenseits der Mitte inseriert 2

1) Ats = Atemtubus. Hb = Haarbüschel. An = Antennen.

— Ats weniger als viermal so lang; Hb der An in der Mitte oder vor der Mitte inseriert 4

2. Am Ats nur ein Hb, und zwar an der Basis (Taf. I, Fig. 1) *Culicada morsitans* Theob.

— Am Ats mehrere Hb (vier bis fünf) 3

3. Ats etwa siebenmal so lang als der basale Durchmesser; Außenlinien desselben konkav. (F. 2) *Culex territans* W.

— Ats etwa fünfmal so lang als der basale Durchmesser; Außenlinie nicht konkav. (Fig. 3) *Culex pipiens* L.

4. Hb des Ats nahe der Basis inseriert; Pektendornen größtenteils distalwärts von seiner Ansatzstelle (Fig. 4) *Theobaldia annulata* Schr.

— Hb des Ats nahe der Mitte oder jenseits der Mitte inseriert; Pektendornen nur basalwärts von seiner Ansatzstelle 5

5. Abstand der distalen Pektendornen voneinander bedeutend größer als der der übrigen; Hb des Ats klein, deutlich jenseits der Mitte inseriert; Striegeldornen ca. 12; Larve bis 7 mm lang 6

— Abstand der distalen Pektendornen nicht wesentlich größer als der der übrigen; Hb des Ats etwa an der Mitte inseriert; Striegeldornen gewöhnlich zahlreich; Larve bis zu 12 mm lang 7

6. Ats viermal so lang als der basale Durchmesser; sein Hb am Anfang des letzten Drittels inseriert; Hb der An in der Mitte; die sechs dorsalen Hb am Kopfe stehen in einem Bogen. (Fig. 5) *Aëdes cinereus* Meig.

— Ats etwa dreimal so lang; sein Hb nahe der Mitte; basaler Teil der An bis zum Hb verhält sich zum distalen wie 35 : 50; Kopfhaare nicht in einem Bogen (Fig. 6) *Culicada vexans* Meig.

7. Ats mehr als dreimal so lang als der basale Durchmesser; mittlerer Zahn am Ende der Striegeldornen größer als die anderen Zähne. (Fig. 7) *Culicada cantans* Meig.

— Ats etwas weniger als dreimal so lang; Zähne am Ende der Striegeldornen gleich groß, der mittlere nicht größer . . (Fig. 8) *Culicada nemorosa* Meig.

IV. Bestimmungstabelle der Imagines.

Die Trennung der Gattungen *Culex* und *Culicada* ist in den meisten Fällen sehr schwierig. Theobald schreibt (Vol. IV p. 318), daß das erste Genus von dem zweiten nur durch die längeren Gabelzellen und die Schuppenstruktur unterschieden werden kann; aber wenn man auch nur die Abbildungen der Flügel bei Theobald vergleicht, so findet man, daß die Gabelzellen bei *Culicada* zum Teil bedeutend länger sind als bei *Culex*; von unseren Arten müßten die Gattungen von *territans* und *morsitans* gerade vertauscht werden. Die Schuppenstruktur der Flügel ist gewöhnlich ebensowenig maßgebend; denn der Unterschied ist nur bei den Typen der beiden Gattungen *Culicada cantans* (und noch *annulipes*) und *Culex pipiens* deutlich ausgeprägt, bei den meisten Arten dagegen nicht oder sehr undeutlich.

Für unsere wenigen Arten scheint es mir am zweckmäßigsten zu sein, in der Bestimmungstabelle die Gattungen nicht zu unterscheiden.

Übersicht der Subfamilien.

1. Taster beim (♂ u.) ♀ so lang wie der Rüssel *Anophelinae* A.
— Taster beim ♀ kurz stummelförmig 2
2. Taster beim ♂ so lang wie der Rüssel; Hinterhaupt mit schmalen gebogenen Schuppen . *Culicinae* B.
— Taster beim ♂ kurz, stummelförmig; Hinterhaupt mit breiten flachen Schuppen, nur mitten ein schmaler Streifen feiner, gebogener Schuppen . *Aëdinae* C.
(Einzige deutsche Art *Aëdes*, S. 23.)

A. *Anophelinae.*

(Einzige deutsche Gattung *Anopheles*.)

1. Flügel mit dunklen Schuppenflecken (S. 20) *An. maculipennis* Meig.
— Flügel ungefleckt 2

2. Größere braun beschuppte Art. (S. 22) *An. bifurcatus* L.
— Kleinere schwarze Art, mit hellgrauer Rückenmitte (S. 23) *An. nigripes* Staeger.

B. *Culicinae.*

1. Flügel mit dunklen Schuppenflecken 2
— Flügel ungefleckt 3
2. Beine mit hellen Querbinden (S. 43) *Theobaldia annulata* Schr.
— Beine einfarbig dunkel *Theobaldia glaphyroptera* Schin.
3. Tarsen mit hellen Querbinden 4
— Tarsen einfarbig dunkel 8
4. Erstes Tersalglied mit einer medianen Querbinde; Abdomen ohne helle Querbinden (S. 33) *Culicada annulipes* Meig.
— Erstes Tersalglied ohne mediane Querbinde; Abdomen mit hellen Querbinden 5
5. Die hellen Querbinden der Tarsalglieder an der Basis und am Apex 6
— Querbinden der Tarsalglieder nur an der Basis . 7
6. Abdomen mit basalen Querbinden (S. 34) *Culicada morsitans* Theob.
— Abdomen mit basalen und apikalen Binden und einer medianen hellen Linie . *Grabhamia dorsalis* Meig.
7. Größere Art, Mesonotum verziert, Tarsenringe breit, Auge schwarz . . . (S. 29) *Culicada cantans* Meig.
— Kleinere Art, Mesonotum gleichmäßig braun beschuppt, Tarsenringe schmal, Auge des lebenden Tieres grünlich . . (S. 32) *Culicada vexans* Meig.
8. Alle Abdominalsegmente mit hellen Querbinden . 9
— Abdominalsegmente mit hellen lateralen Flecken an der Basis 12
— Abdomen grau mit schwarzen Seitenflecken, Thorax mit vier dunklen Längslinien *Culicada rustica* Rossi.
[— Thorax und Abdomen gelb beschuppt . . . . 13]

9. Querbinden am Apex der Segmente
(S. 45) *Culex territans* Walk.
— Querbinden an der Basis der Segmente 10
10. Grundfarbe des Thorax blaß, Klauen beim ♀ einfach, Kamm der ersten Gabelzelle etwa $^1/_7$ so lang wie die Zelle . . . . . (S. 44) *Culex pipiens* L.
— Grundfarbe der Thorax schwarz, Klauen des ♀ mit einem Zahn, Stamm der ersten Gabelzelle viel länger 11
11. Querbinden in der Mitte zuweilen durchbrochen, dann nur seitliche Flecken, Mesonotum an den Seiten weißgrau beschuppt, mit zwei dunklen Längslinien (ähnlich *C. lateralis*) (S. 42) *Culicada ornata* Meig.
— Querbinden auch in der Mitte breit und deutlich; Mesonotum an den Seiten braun beschuppt
(S. 36) *Culicada nemorosa* Meig.
a) vorderer Teil des Mesonotums mit zwei dunkelbraunen Längslinien . . . *forma diplolineata.*
b) mit einer dunkelbraunen Längslinie
forma haplolineata
c) gleichmäßig braun beschuppt . *forma alineata*
12. Mesonotum schwarzbraun beschuppt, mit feiner weißer, vor dem Scutellum geteilter Mittellängslinie, 6—7 mm. . . . (S. 42) *Culicada lateralis* Meig.
— Mesonotum braun beschuppt und heller Mittellängslinie, vor dem Scutellum graue Schuppen; 4—5 mm
(S. 41) *Culicada stictica* Meig.

[13. Abdomen ganz gelblich . *Culicada lutescens* Fabr.
Abdomen mit dunklen apikalen Binden
Culicada bicolor[1]) Meig.
dazu noch . . . . . *flavirostris*]

---

1) *lutescens* und *bicolor* sind von Theobald neu beschrieben, Vol. IV 1907 p. 344 und 347.

V. Biologisches mit einer Tabelle.

Über die Ernährung und das Stechen der Mücken. Von unseren einheimischen *Culiciden* saugen nur die ♀♀ Blut, meist nur während der schwülen Sommerzeit und besonders heftig bei fallendem Barometer, während die ♂♂ eine rein vegetarische Lebensweise haben. Zu ihrer Ernährung genügen den ♀♀ zwar auch Pflanzensäfte, zur Eireife scheint aber vielen Arten Blut nötig zu sein, aber durchaus nicht allen, wie vielfach irrtümlich angenommen wird. Wenn es auch experimentell bei unseren Arten noch nicht gelungen ist, — es sind auch nur wenige Versuche angestellt worden, — die ♀♀ bei pflanzlicher Kost zur Eiablage zu bringen, so kann man daraus noch nicht folgern, daß auch in der freien Natur, wo ihnen eine ganz andere, selbstgewählte, zweckmäßige Kombinierung von Säften der verschiedensten Pflanzen möglich ist, Blutnahrung unbedingt erforderlich ist. Cornwall hat exakt den Nachweis erbracht, daß auch ♀♀, denen während ihres ganzen Lebens durchaus kein Blut zur Verfügung stand, in ganz normaler Weise ihre Eier ablegten (Brit. med. Journ. Vol. IX 1900 p. 1345); es handelt sich um eine Art, *Anopheles Rossii,* die unserer Fauna nicht angehört. Interessant wäre es, zu erfahren, mit welchen pflanzlichen Säften Cornwall bei seinen wohlgelungenen Versuchen die Imagines gefüttert hat. Gewöhnlich werden bei solchen Experimenten mit negativem Ergebnis Zuckerwasser und sehr zuckerhaltige Flüssigkeiten wie Fruchtsäfte usw. zur Fütterung verwandt, die aber nicht nur die Eientwicklung nicht fördern, sondern sogar die Konstitution der ♀♀ schwächen und dieselben alsbald töten. Durch die ausschließliche Nahrung mit starkem Zuckergehalt wird nämlich nach den Untersuchungen Schaudinns (1904 p. 412, 419, 420) die Vermehrung der in dem Mückenkörper befindlichen Hefepilze derart gesteigert, daß dieselben den ganzen Darm anfüllen und unter Kohlensäureentwicklung den Tod ihres Wirtes herbeiführen.

Folgende Arten scheinen auch ohne Blutnahrung zur Eiablage zu schreiten: *Anopheles maculipennis*, *Theobaldia annulata*, *Culex territans*, *Culicada morsitans* und vielleicht *Culex pipiens* und noch andere.

Etwas näher möchte ich auf *Culex territans* eingehen. In Nordamerika ist er ein lästiger Blutsauger, greift dagegen nach meinen Erfahrungen in der Umgebung von Bonn bei großem Individuenreichtum den Menschen niemals an. Zu keiner Tageszeit bin ich im vorigen Sommer von dieser Art belästigt worden, und auch im Winter ließen sich die ♀♀, die ich im Januar und Februar eingefangen hatte, nicht dazu veranlassen, zu stechen — im Gegensatz zu *Culex pipiens* und *Anopheles maculipennis* —, weder sofort nach dem Fang noch in den nächsten Tagen. Durch die lange Winterruhe und die darauf folgende Bewegung bei einer Temperatur von etwa 18° bis 20° war zweifellos das Hungergefühl dieser Tiere sehr stark geworden. Wiederholt brachte ich sie in ein Glasgefäß und stellte es mit seiner Öffnung auf den Rücken meiner Hand, aber ohne daß die Mücken die Absicht zeigten, Blut zu saugen. Wenn diese vollständige Enthaltsamkeit von Blutnahrung noch durch weitere Beobachtungen bestätigt werden sollte, so wäre eine merkwürdige physiologische Verschiedenheit dieser Art einerseits in Deutschland, andererseits in den Vereinigten Staaten Nordamerikas vorhanden. Ähnliche Verhältnisse findet man bei andern Insekten, die von Europa nach Nordamerika verschleppt wurden. So verhält sich z. B. „*Haltica rufipes*, eine Erdflohart, die in Europa mitunter Erbsen und Bohnen, aber immer nur in bescheidenem Maße angreift. In die Neue Welt gelangt, hat sie aber ganz neue bis dahin ganz unbekannte Gewohnheiten angenommen. Sie zeigt sich nämlich dort zur allgemeinen Überraschung als bedeutender Schädling der Obstbäume und Rebstöcke und greift diese besonders dann stark an, wenn ihr Akazienbäume (*Robinia pseudacacia*) sowie Föhren, die sie drüben besonders liebt, mangeln.“ (Sajó

1904a.) Es ließen sich noch weitere Beispiele dieser Art angeben. Die Frage, ob nun bei *Culex territans* die Verschiedenartigkeit der Ernährung in Deutschland und in den Vereinigten Staaten vielleicht in ähnlicher Weise durch die Einschleppung von dort nach hier zustande gekommen ist, kann vorläufig wegen der Unkenntnis ihrer Verbreitung in Deutschland nicht erörtert werden.

Die Mückenplage geht in den Wäldern hauptsächlich aus von *Culicada nemorosa, cantans, stictica* und *Aëdes cinereus;* in den wenig bewaldeten Niederungen hauptsächlich von *Culex pipiens, Aëdes cinereus, Culicada vexans;* in Dörfern und Städten von *Culex pipiens,* in den peripheren Stadtbezirken außerdem noch von *Aëdes cinereus* und *Culicada vexans.* Die übrigen Arten, die ich beim Blutsaugen gefangen habe, *Anopheles bifurcatus, nigripes, Culicada lateralis, annulipes, ornata*(?) treten in meinem Bezirk nur sporadisch auf, so daß sie eine Mückenplage nicht veranlassen können.

Sehr interessant sind die experimentellen Untersuchungen, die Howlett über „The influence of temperature upon the biting of Mosquitoes“ (Parasitology Vol. 3. 1910 p. 479) angestellt hat. Er faßt seine Resultate etwa folgendermaßen zusammen:

Bewegung offenbar ohne Einfluß, denn die Moskitos beißen auch einen bewegungslosen Schläfer.

Form und Farbe. Sie werden deutlich angezogen von schwarzen und dunklen Farben; Form ohne Einfluß, soweit gesehen werden kann. Die Tatsache, daß schwarze Objekte die Wärme gut absorbieren, mag nicht ohne Einfluß sein.

Geruch. Blut und Schweiß ohne augenscheinlichen Einfluß.

Temperatur. 1. Der Stich des Moskito ist eine Folge der Einwirkung einer heißen Fläche auf den Rüssel (stimulus). 2. Der Moskito wird von der heißen Fläche angezogen, hauptsächlich von der warmen Luft, die von ihr aufsteigt, weniger durch die Wärmestrahlungen. 3. Die

Stärke der Reaktion ist, in gewissen Grenzen, proportional dem Unterschied der Temperatur der warmen Fläche und der Luft; dieser Unterschied muß positiv sein.

Auch für unsere einheimischen *Culiciden* konnte ich im vergangenen Sommer und im Winter feststellen, noch ehe mir diese Arbeit bekannt war, daß von allen äußeren Faktoren, welche die blutsaugenden Arten zum Stechen zu veranlassen scheinen, hauptsächlich die höhere Temperatur in Betracht kommt. Als ich nämlich im Sommer ein gutverschlossenes Glasröhrchen, in dem sich soeben eingefangene *Culiciden*-♀♀ befanden, mit der warmen Hand berührte, versuchten die Mücken ebenso wie auf der unbedeckten Hand ihren Rüssel an den erwärmten Stellen einzustechen; dasselbe war der Fall als ich das Glasröhrchen in die Nähe einer brennenden Lampe hielt. Bei diesen Versuchen kam sicherlich von allen äußeren Faktoren nur die Temperatur in Frage, der also dieser Stechreiz zuzuschreiben ist.

Wenn auch vielleicht die Stechmücken von dem Schweißgeruch eines Menchen nicht gerade angezogen werden, so werden sie aber zweifellos in vielen Fällen durch den Schweiß- und Körpergeruch am Stechen gehindert. Es ist eine bekannte Tatsache, die Howlett auch kurz als „an interesting point“ erwähnt, daß einzelne Personen auch in culicidenreichen Gegenden überhaupt nicht gestochen werden, daß jedenfalls die *Culiciden* eine Auswahl unter den Menschen treffen. Diese Tatsache kann doch wohl kaum anders erklärt werden, als auf Grund der verschiedenen Körpergerüche, die bei einzelnen Personen eben eine abstoßende Wirkung auf die Mücken ausüben. Daß tatsächlich die Körpergerüche der Menschen verschieden sind, lehren die Hunde, die die Spur eines bestimmten Menschen unter zahlreichen anderen herauszufinden vermögen. Jedenfalls scheint mir der Körpergeruch des Menschen einen unstreitigen Einfluß auf das Stechen der Mücken zu haben.

Überwinterung. Bei den *Culiciden* treffen wir

alle überhaupt möglichen Überwinterungsmethoden. Es überwintern bei einigen Arten die Eier, bei andern die Larven, bei der dritten Gruppe die befruchteten ♀♀. Noch bis vor wenigen Jahren war man über die Lebensgeschichte der Stechmücken sehr im unklaren. Man nahm an, daß sie allgemein mit derjenigen des gemeinen *Culex pipiens* identisch sei. Gerade die Verhältnisse der Überwinterung sind für die Mückenbekämpfung sehr wichtig; wenn man früher glaubte, durch Vernichtung der überwinternden ♀♀ die Mückenplage vollständig beseitigen zu können, so war man selbstverständlich im Irrtum; denn die Arten, deren Eier überwintern, werden bei diesen Maßnahmen gar nicht getroffen. Daß *Anopheles bifurcatus* den Winter über im Larvenzustand überdauert, ist schon länger festgestellt. 1903 hat dann Eysell experimentell nachgewiesen, daß die Eier von *Aëdes cinereus* überwintern. Wenn auch diese beiden Arten für sehr selten gehalten wurden, so lehrten sie doch, daß man die bei einigen angestellten Beobachtungen über die Überwinterung im Imaginalzustande nicht generalisieren durfte. Noch im Jahre 1906 war Flügge, auf dessen Veranlassung in Breslau mit großen Geldopfern zum ersten Male in Deutschland die systematische Bekämpfung der *Culiciden* in Angriff genommen wurde, der Ansicht (Balneol. Zeit. Jahrg. XVII p. 25), daß „die Mücken ihren Fortbestand während der rauhen Jahreszeit durch die Überwinterung von eiertragenden ♀♀ der letzten Sommergeneration“ sicherten. Im folgenden Jahre schrieb Eysell auf Grund seiner Beobachtungen: „Wir sehen die befruchteten ♀♀ nur der beiden erstgenannten Arten [*C. pipiens* u. *Theob. annulata*] gleich denen von *Anopheles maculipennis* überwintern, und zwar sind dies stets stark gemästete Angehörige der letzten Generation, die dann im Frühjahr des nächsten Jahres ihre Eier ablegen. Die übrigen *Culicinen* und *Aëdinen* ebenso wie *Anopheles bifurcatus* und *nigripes* gehen kurze Zeit nach der Eiablage ein. Ihre Nachkommen überwintern zumeist als Eier,

können aber auch ausnahmsweise schon im Herbst schlüpfen und dann als Larven überwintern (festgestellt z. B. bei *Anopheles bifurcatus*)." Merkwürdigerweise vertritt auch noch Sack in der soeben erschienenen zweiten Auflage seiner Arbeit die Auffassung, daß die *Culiciden* nur als Imagines überwintern [1]). Diese Auffassung spricht er mehrmals unzweideutig aus und die Vertilgung der Mücken im Winter scheint ihm daher auch die rationellste Bekämpfungsmethode zu sein.

Daß die befruchteten ♀♀ den Winter überdauern, ist sicher bewiesen bei *Anopheles maculipennis*, *Theobaldia annulata*, *Culex pipiens* und, wie ich habe feststellen können, *Culex territans;* wahrscheinlich ist es noch bei *Culicada vexans*.

Von den übrigen Arten scheinen die Eier zu überwintern, wovon ich mich bei *Culicada cantans* und *nemorosa* durch Versuche überzeugen konnte [2]). Diese Überwinterungsmethode kann man überhaupt mit großer Bestimmtheit bei den Arten annehmen, deren Larven schon zeitig im Frühjahr (Februar oder März) erscheinen, während die überwinternden ♀♀ frühestens Ende April zur Eiablage schreiten.

Parasiten. Die Parasiten der Stechmücken verdienen die größte Beachtung, namentlich solche, die für irgendeinen Entwicklungszustand der *Culiciden* als Krankheitserreger in Betracht kommen und somit bei ihrer Bekämpfung eine wichtige Rolle spielen können.

Anfang Juni vorigen Jahres fiel es mir auf, daß völlig erwachsene Larven von *Aëdes cinereus*, die ich aus einem kleinen temporären Tümpel des Kottenforstes gefischt hatte, ohne erkennbare äußere Ursache zugrunde gingen. Bei der mikroskopischen Untersuchung zeigten

---

1) Wie mir während der Korrektur bekannt wird, macht auch Eysell in den Entom. Mitteil. (Bd. I, Nr. 11, 1912) in einem Referat über die Sacksche Arbeit auf diesen Irrtum aufmerksam.

2) Cf. p. 39.

sich die toten wie die noch schwach lebenden Tiere von einer ganz enormen Zahl kleiner Organismen infiziert, die ohne jeden Zweifel den Tod der Larven herbeigeführt hatten. Leider waren die Parasiten, als ich sie untersuchte, schon sämtlich encystiert, so daß eine Bestimmung in diesem Zustande nicht mehr möglich war. Sie hatten eine ellipsoidische Gestalt, eine Länge von 50—100 μ und eine Breite von 35—60 μ. Sie fanden sich an allen Stellen der Leibeshöhle, im Abdomen, Thorax, Kopf, Atemtubus und den Blutkiemen. Einige Larven wiesen eine solche Menge dieser Parasiten auf, daß sie damit geradezu vollgefüllt erschienen. Diesen Parasiten dürfte vielleicht wegen ihrer außerordentlichen Vermehrungsfähigkeit und ihrer schädigenden Wirkung auf die Larven eine Bedeutung für die Mückenbekämpfung zukommen; mit ihnen könnte man unter Umständen die anderen Bekämpfungsmethoden in wirksamer Weise unterstützen, wenn man im einzelnen über ihre Entwicklung unterrichtet wäre.

Einen ähnlichen Parasitismus, der aber mit dem eben erwähnten nicht identisch ist, hat Ronald Roß in Secunderabad (Indien) festgestellt. Er fand in dem Darm der *Culiciden*larven Gregarinen in großer Anzahl, die sich gegen Ende des Larvenstadiums encystierten, aber nicht pathogen zu sein schienen (Ref. Laveran: C. R. Soc. Biol. T. 54 p. 233).

Sehr häufig findet man die Larven aller Stechmückenarten mit Vorticelliden besetzt; natürlich handelt es sich hierbei nur um Raumparasitismus.

Als häufige Ektoparasiten der Imagines sind noch sechsbeinige, rotgefärbte Milbenlarven zu nennen, die in diesem Alter nicht zu bestimmen waren.

Einige biologische Tatsachen möchte ich in folgender Tabelle zusammenfassen:

	Vorkommen	Verhalten d. Menschen gegenüber	Häufigkeit	Larven (Generationen i. Jahre)	Überwinterung
Anopheles 1. *maculipennis*	Wald, Niederungen, Peripherie zuweilen innerhalb der Städte	sticht nicht (höchstens bei fehlender Pflanzenkost)	häufig	Ende April bis Oktober (mehrere G.)	Imago
2. *bifurcatus*	wie vorige Art	sticht	ziemlich selten	wie vorige Art	Larve
3. *nigripes*	im Wald gefangen	sticht	1 ♀ gefangen	—	Larve (nach Galli-Valerio)
Aëdes 4. *cinereus*	Wald, Niederungen, Peripherie der Städte	sticht	häufig	von Anfang März bis Juli	Eier
Theobaldia 5. *annulata*	Wälder, Niederungen, Dörf., Städte	sticht nicht	gemein	wie 1	Imago
Culex 6. *pipiens*	wie 5	sticht	sehr gemein	wie 1	Imago
7. *territans*	Wald, Niederungen	sticht nicht	gemein	wie 1	Imago
Culicada 8. *cantans*	Wald	sticht	gemein	im Frühjahr (eine G.)	Eier
9. *vexans*	Niederung., Peripherie der Städte (selten Wald)	sticht	ziemlich häufig	2.VI., 15.VI., 8.VII.	wahrscheinlich Imago
10. *annulipes*	Wald	sticht	2 ♀♀ gefangen	—	—
11. *morsitans*	Wald, Niederungen	sticht nicht	ziemlich häufig	Frühjahr (eine G.)	Eier
12. *nemorosa*	wie 8	wie 8	sehr gemein	wie 8	Eier
13. *lateralis*	wie 8	wie 8	2 ♀♀ gefangen	—	—
14. *ornata* (?)	wie 8	wie 8	mehrere ♀♀ gefangen	—	—
15. *stictica* (?)	wie 8	wie 8	nicht selten	—	—

VI. Besprechung der einzelnen Arten.

A. Subfamilie *Anophelinae* Theobald.

(Einziges deutsches Genus *Anopheles* Meigen.)

1. *Anopheles maculipennis* Meigen.

Syn. *bifurcatus* Meig. (nicht Linné)
claviger Fabr.

Beschreibung: *A. maculipennis* ist bei Nuttall und Shipley, Theobald, Blanchard u. a. eingehend beschrieben; erwähnen will ich nur, daß bei meinen Exemplaren die Queradern hinsichtlich ihrer Stellung und Richtung sehr variieren.

Verbreitung: *A. maculipennis* ist in Europa weit verbreitet, ferner in Algerien, Tunis, Palästina und Nordamerika festgestellt. In der Umgebung von Bonn habe ich zahlreiche Exemplare gefangen, und zwar an vielen Stellen des Kottenforstes, südwestlich von Rheinbach, im Vorgebirge, rings um Siegburg, an der Siegmündung, in der Ebene zwischen Honnef-Unkel, im Botanischen Garten usw.

Biologisches: *A. maculipennis* kommt also vor in ausgedehnten Wäldern, Niederungen und innerhalb der Städte.

Über die Nahrung der ♀♀ gehen die Berichte auseinander; wahrscheinlich ist sie in verschiedenen Gegenden verschieden, und zwar scheint das Bedürfnis nach Blut hauptsächlich in wärmeren Ländern vorhanden zu sein, während in gemäßigterem Klima die vegetarische Lebensweise mindestens vorherrscht. Nach Grassi ernährt sie sich in Italien gewöhnlich von Blut warmblütiger Tiere, meist von Säugetieren, ausnahmsweise von Vögeln; auch werden sie mehr von großen als von kleinen Tieren angezogen. Schiner schreibt, daß ihm nicht bekannt sei, daß die ♀♀ Blut saugen. Theobald berichtet, daß das Futter der ♂♂ und ♀♀ nach seinen Beobachtungen ausschließlich vegetarisch ist; er hat diese Spezies niemals

einen Menschen stechen sehen, auch nicht in Gegenden Englands, wo sie zahlreich vertreten war; dagegen hat er beobachtet, daß sie von den Blütensäften einer Composite saugte[1]). In der Umgebung von Bonn bin ich ebenfalls auf meinen zahlreichen Exkursionen niemals von ihr angegriffen worden, weder am frühen Morgen noch am Mittag noch in der Dämmerung. Ich habe mich stundenlang in Gegenden aufgehalten, wo ich Imagines gefangen habe und wo zahlreiche Larven vorhanden waren, aber ohne jemals von dieser Art gestochen worden zu sein. Aber daß einige ♀♀ auch in dieser Gegend ausnahmsweise Blut saugen, konnte ich im vergangenen Winter bei einem schon erwähnten Versuche beobachten. Im Januar brachte ich 12 ♀♀, die ich im Kottenforst eingefangen hatte, nacheinander in ein kleines Glasgefäß und stellte es mit seiner Öffnung auf meine Hand. Schon kurz darauf begannen 3 ♀♀ emsig Blut zu saugen, während sich die übrigen auch bei längerer Wartezeit nicht dazu bewegen ließen. Ich bin der Ansicht, daß diese Art in der Freiheit sich vornehmlich vegetarisch ernährt und nur dann den Menschen angreift, wenn ihr bei großem Nahrungsbedürfnis zusagende, frische Pflanzensäfte mehr oder weniger vollständig fehlen.

Der Stich ist sehr heftig und verursacht eine starke Irritation, die nicht leicht übersehen werden kann, was Nocht angibt (cf. Münch. med. Wochenschr. 1901 p. 908).

In Italien verbreitet *A. maculipennis* hauptsächlich die menschliche Malaria. Grassi ließ 15 Malariakranke von 54 Individuen dieser Art stechen und hat bei 33 Mücken die Parasiten sich entwickeln sehen.

A. maculipennis erzeugt mehrere Generationen im Jahre; eine scharf abgegrenzte Periodizität der verschiedenen Generatiouen konnte ich jedoch nicht feststellen; immer fand ich Larven in allen Entwicklungsstadien.

Die Larven sind in meinem Bezirk so häufig, daß sie sich fast in jedem Tümpel und Graben finden, der

---

1) Vol. I 1901 p. 194.

ihren allgemeinen Entwicklungsbedingungen entspricht. Es ist ein weitverbreiteter Irrtum, daß sie nur in reinem, klarem Wasser zu finden seien; im Gegenteil trifft man sie gar nicht selten in ganz schmutzigem, trübem Wasser.

Die vier Frontalhaare des Kopfes, besonders die äußeren sind stark verästelt. Eine ausführliche Schilderung der Larve findet sich bei Nuttall und Shipley.

2. *Anopheles bifurcatus* Linné.

Syn. *trifurcatus* Fabr.
claviger Meigen.

A. bifurcatus ist über ganz Europa verbreitet und in Nordamerika gefunden worden. In der Umgebung von Bonn habe ich ihn an denselben Stellen gefangen wie *A. maculipennis*. Überall ist er jedoch ziemlich selten.

Im Gegensatz zu der vorigen Art haben die ♀♀ ein starkes Bedürfnis nach Blutnahrung; etwa zehnmal bin ich von ihnen gestochen worden, und zwar im Kottenforst, in der Ville nordöstlich von Heimerzheim, an der Siegmündung und im Siegburger Wald. Der Stich ist ebenfalls sehr schmerzend und verursacht eine mehrere Tage anhaltende starke Reizung; bei Kindern kann er sogar nach Blanchard Fiebererscheinungen zur Folge haben.

Diese Art ist zur Infektion mit Malariaparasiten sehr disponiert, mehr als *A. maculipennis*. Grassi ließ (nach Blanchard 1905 p. 166) neun Malariakranke von 16 ♀♀ stechen und stellte bei 13 Exemplaren die Entwicklung der Hämosporidien fest.

A. bifurcatus überwintert im Larvenzustand. Während des ganzen Winters habe ich zerstreute Larven gefangen; unmittelbar nach dem starken Frost (bis —19°) fischte ich aus dem Hirschweiher im Kottenforst 20—30 halbwüchsige Larven dieser Spezies.

Die Larven habe ich fast immer in Gesellschaft von von *A. maculipennis* vorgefunden; sie haben genau dieselben Entwicklungsansprüche wie jene. Die vier Frontalhaare sind

sämtlich einfach, ein Merkmal, das allein die Unterscheidung von *maculipennis* ermöglicht.

3. *Anopheles nigripes* Staeger.

A. nigripes ist festgestellt in Skandinavien, Dänemark, England, Ungarn und in den Vereinigten Staaten. In Deutschland war er bisher nur an der Küste gefunden worden. Eysell führt ihn in seiner Arbeit: „Über das Vorkommen von *Anopheles* in Deutschland" gar nicht an. Ich habe nur ein ♀ im Vorgebirge nordöstlich von Heimerzheim gefangen am 26. Juli, und zwar als es sich, um Blut zu saugen, an mich niedersetzte. Diese Art ist allgemein sehr selten; das erste ♂ soll 1909 bei Edinburgh gefunden worden sein, wie Theobald berichtet (Vol. V 1910 p. 13).

B. Subfamilie *Aëdinae* Theobald.

Einzige deutsche Art:

Aëdes cinereus Meigen.

Syn. *obscurus* Meig. *rufus* Gimmerthal.

Beschreibung: Eysell hat von dieser Art eine ausführliche Beschreibung geliefert; ich glaube noch einige Ergänzungen dazu geben zu müssen, namentlich in bezug auf die Variation der Färbung, die man bei Eysell vermißt, die aber doch vielleicht zur Beurteilung der von ihm neu aufgestellten Art *leucopygos* vorteilhaft sein könnte. Hinterhaupt bedeckt mit gelbbraunen bis dunkelrotbraunen flachen Schuppen, die bei gewissem Einfallswinkel des Lichtes rotviolett schillern; in der Mitte ein mehr oder weniger schmaler Streifen von gelbbraunen, feinen, gebogenen Schuppen, der sich unten am Occiput zu einem rundlichen Fleck erweitert; oft gehen die breiten flachen Schuppen vorne am Hinterhaupt ununterbrochen durch die Mitte. Basalglied der Antennen beim ♂ tief schwarz, beim ♀ schwankt die Farbe zwischen schwarzbraun und gleichmäßig hellgelb. Die Grundfarbe des Thorax ist beim ♀ meist rot-

braun, selten graubraun oder dunkelbraun, bei den einen Exemplaren mehr gleichmäßig, bei den andern die vordere Hälfte mit einem medianen, die hintere mit zwei lateralen dunklen Streifen oder (wie sie Gimmerthal unter *rufus* beschrieben hat) es wird der vordere in drei oder vier Streifen aufgelöst; das Mesonotum ist bedeckt mit mehr oder weniger dunklen rotbraunen Schuppen, die oft blasser (graugelblich) und vor dem Scutellum grau sind; Grundfarbe des Thorax beim ♂ meist schwarzbraun, zuweilen auch heller; hinterer Teil heller; er ist bedeckt mit goldenfarbigen, oft auch blasseren Schuppen. Abdomen ist oben schwarz, ventral und, namentlich am siebenten Segment, auch lateral weißgrau beschuppt; bei dem ♂ ist das siebente Segment auch dorsal mehr oder weniger weißgrau beschuppt. Über die Krallen sind die Angaben sehr verschieden. Theobald stellt nach sorgfältiger Prüfung (Vol. IV p. 539) fest, daß die hinteren Krallen des ♀ gleich und einfach sind, nicht einfach gezähnt wie in der Figur von Kertész. Grünberg gibt ebenfalls an, daß die hinteren Klauen einfach seien. Alle von mir geprüften ♀♀ besaßen an den vorderen, mittleren und hinteren Krallen je einen Zahn, wie dies auch Eysell und Goetghebuer berichten. Theobald[1]) und Blanchard teilen dem ♂ die Krallenformel 1.0—1.0—0.0 zu. Ich habe nie eine Abweichung von folgender Figur der Vorder- und Hinterklauen gefunden; die Mittelklauen sind den vorderen genau gleich. Die Formel heißt also für

♀ 1.1—1.1—1.1.
♂ 1.0—1.0—1.1.

a b

Fig. 1. *Aëdes cinereus* Meig. ♂
a Vorderklauen. b Hinterklauen. Vergr. $^{150}/_{1}$.

1) Es ist offenbar ein Druckfehler, wenn es unter seiner

Offenbar werden hier zwei verschiedene Arten mit dem Namen *cinereus* bezeichnet.

Eysell berichtet (1903 p. 229) über eine neue *Aëdes*-art: „Sie unterscheidet sich von dem viel gewöhnlicheren *Aëdes cinereus* zunächst durch beträchtlichere Körpergröße beider Geschlechter. Der letzte Leibesring ist silberweiß und hebt sich so von dem siebenten Segmente einerseits und den dunkelgefärbten Gonapophysen andererseits scharf ab. Bei den ♀♀ ist diese Abgrenzung nicht so deutlich, da die weißen Schuppen, welche die Färbung bedingen, bei ihnen weniger dicht stehen.“ Bei den zahlreichen von mir untersuchten ♀♀ ist die Beschuppung des siebenten (nicht des achten) Segmentes, wie erwähnt, auch dorsal mehr oder weniger weißgrau; dieses hebt sich daher von dem vorhergehenden und folgenden Segment und den Gonapophysen deutlich ab. Ein beträchtlicher Größenunterschied war jedoch nicht vorhanden. Die von mir gefundenen Verschiedenheiten in der Schuppenfarbe des siebenten Segmentes, die kontinuierlich durch Übergänge miteinander verbunden sind, können nach meiner Ansicht nicht als Unterscheidungsmerkmale verschiedener Spezies verwendet werden, und zwar um so weniger, als auch unabhängig davon an anderen Stellen die Grundfarbe wie die Schuppenfarbe variiert, z. B. am Basalglied der Antennen des ♀. Außerdem habe ich die Larven dieser verschiedenen Individuen an demselben Tage aus demselben Tümpel gefischt und niemals die eine oder andere Sorte allein gefangen. Ich glaube daher nicht, daß die Art *A. leucopygos* Eysell, die schon in die Bestimmungstabelle von Sack aufgenommen ist, aufrechterhalten werden kann.

Verbreitung: *A. cinereus* ist in der Umgebung von Bonn sehr verbreitet und häufig. Ich habe ihn gefangen an den verschiedensten Stellen des Kottenforstes, im Vor-

---

Fig. 266 (Vol. II p. 233), die von Grünberg übernommen ist, heißt,
„♂ fore and mid ungues“
anstatt „♂ fore and hind ungues“

gebirge, im Wald nordöstlich von Siegburg, auf beiden Seiten der Siegmündung, in der Rheinebene südlich von Honnef bis Unkel, westlich von Rheinbach. *A. cinereus* ist, wie Grünberg schreibt, „allgemein sehr selten", „bisher aus Brandenburg, Hamburg und dem Habichtswalde bekannt geworden". Die Mitteilung Eysells, daß Meigen diese Art nie gesehen habe, beruht jedoch auf einem Irrtum (cf. Meigen Bd. VI p. 243, VII p. 2, Tafel 65, 1, 23 in Bd. VI).

Biologisches. Am häufigsten habe ich diese Art in Wäldern gefangen, doch kommt sie auch häufig in Niederungen vor.

Theobald schreibt (Vol. II p. 225), daß allgemein von *Aëdes* weder das ♂ noch das ♀ Menschen oder Tiere anzugreifen scheine; dasselbe sagt Ficalbi, und Felt berichtet (Bull. 75), daß es nur selten der Fall ist. Später (Vol. II p. 235) sagt allerdings Theobald, daß das ♀ von *cinereus* heftig sticht. Meine Beobachtungen stimmen mit denen von Eysell überein, daß nämlich *A. cinereus* sehr blutgierig ist. Auf jeder Exkursion in die von ihm bewohnten Gegenden, in der zweiten Hälfte des Juni, im Juli und August 1911, konnte ich 10 bis 15 ♀♀ fangen, die sich um Blut zu saugen auf mich niedersetzten. Ganz auffallend häufig und blutgierig fand ich sie am 26. Juli im Vorgebirge nordöstlich von Heimerzheim, und zwar um $5^1/_2$ Uhr morgens. Es war schon sehr heiß (ich schätzte die Temperatur auf mindestens 25°) und außerordentlich gewitterschwül. Zahlreiche *Aëdes*-♀♀ umschwärmten mich beständig und bei einer Unterbrechung des Marsches von wenigen Sekunden ließen sich viele von ihnen, um ihren Blutdurst zu stillen, auf mich nieder. Dabei habe ich in etwa $^3/_4$ Stunden ungefähr 30 bis 40 ♀♀ gefangen, die gesamte von mir gesehene Zahl beträgt natürlich weit mehr; häufig bin ich auch von ihnen gestochen worden. Hervorheben möchte ich noch, daß ich zu dieser Zeit andere, sonst immer bei weitem dominierende Culicidenarten wie *C. cantans* und *nemorosa* nur vereinzelt gesehen habe, so

daß also, wie dieser Fall zeigt, zu gewissen Zeiten *Aëdes cinereus* vor allen Culiciden den Menschen am meisten belästigt. Nachdem jedoch eine Stunde später von Westen her aufsteigende schwere Gewitterwolken, ohne sich zu entladen, von starkem Sturm begleitet vorübergezogen waren, und auf die Schwüle eine mehr trockene Hitze gefolgt war, traf ich weder *Aëdes* noch andere Arten an; sie hatten sich an windgeschützte Stellen zurückgezogen. Später machten sich die verschiedenen Spezies wieder energisch bemerkbar; *Aëdes* war jedoch jetzt, wie gewöhnlich, *C. cantans* und *nemorosa* numerisch weit unterlegen.

Von der Larve gab es bis jetzt weder eine Abbildung noch eine charakteristische Beschreibung. Galli-Valerio macht auf diesen Mangel aufmerksam, als er 1907 in der Schweiz zwei unbekannte Larven fing. „Wir dachten sofort", so schreibt er (Bd. 43) „an die Gattung *Aëdes*, aber die genaue Beschreibung der Larve dieser Gattung fehlt"; beide Larven gingen vor der Verpuppung zugrunde. Eysell (1903) beschränkt sich auf folgende Angaben: „Die Larven sehen denen von *Culex pipiens* zum Verwechseln ähnlich; sie haben denselben langen, charakteristischen Atmungsfortsatz und die gleiche Haltung; die „Analdrüsen" sind etwas länger und schlanker und viel durchscheinender. Die Farbe der Larve ist ein helles Gelbbraun und läßt sie leicht gegen den dunklen Grund erkennen, während die stärker pigmentierten Larven von *Culex nemorosus* und *annulipes* sich den Blicken vollkommen zu entziehen wissen." Die gelbbraune Färbung kann ich nicht als etwas für *Aëdes* Eigentümliches ansehen; vielmehr ist dieselbe wie bei anderen *Culiciden*, so auch bei dieser Art je nach dem Fundort und der Nahrung der Larven verschieden. Von *Culicada nemorosa, C. morsitans, Culex pipiens* usw. habe ich auch hellgelb gefärbte Larven gefangen.

Auf der dorsalen Fläche des Kopfes befinden sich sechs Haarbüschel, deren Insertionsstellen einen nach vorne konkaven Bogen bilden. Die Antennen sind kürzer als

der Kopf; der Haarbüschel ist gerade in der Mitte derselben inseriert. An den Seiten des achten Segmentes befinden sich etwa zwölf Striegeldornen, die mit einer scharfen Spitze enden. Sehr charakteristisch ist der Atemtubus; er zeigt bei genauerer Untersuchung ein ganz anderes Ansehen als der von *C. pipiens*. Er ist nicht ganz viermal so lang als breit an seiner Basis und hat eine konische Gestalt. Der Haarbüschel befindet sich am Anfang des letzten Drittels und besteht aus zwei bis vier Haaren. Die Zahl der Kamm- oder Pektendornen beträgt im Durchschnitt etwa 15; der Abstand der distalen Dornen ist größer als der der basalen; sie besitzen ein bis drei spitze Zähne. Die Blutkiemen sind bedeutend länger als das letzte Segment. Die Larven erreichen eine Länge von ca. 6 mm; das Larvenstadium dauert bei reichlicher Nahrung 12 bis 16 Tage, das Puppenstadium vier Tage.

Die Larven fand ich zum ersten Male am 1. März in den Tümpeln der Siegmündung, und zwar äußerst zahlreich; sie waren soeben ausgeschlüpft. Nach 12 bis 16 Tagen verpuppten sie sich; die ersten Imagines erhielt ich bereits am 16. März. Sodann fand ich die Larven südlich von Honnef, in kleinen und kleinsten, nur wenige Liter Wasser enthaltenden Pfützen des Kottenforstes, zusammen mit *C. cantans* und *nemorosa*; ebenso im Wald bei Siegburg. Bis Mitte Juli waren die Larven anzutreffen; am 9. Juli fanden sich in einem kleinen Tümpel der Siegmündung in ihrer Gesellschaft die Larven von *Culex pipiens*, *Culicada vexans*, *A. maculipennis* und *bifurcatus*. Niemals traf ich sie in größeren, den Sommer überdauernden Tümpeln, die trotz der Hitze und Trockenheit noch zahlreich vorhanden waren.

Wahrscheinlich erzeugt *A. cinereus* mehrere Generationen im Jahre.

C. Subfamilie *Culicinae* Theobald.

a) Genus *Culicada* Felt.

1. *Culicada cantans* Meigen.

Syn. *Culex maculatus* Meig.

Beschreibung. Die Palpen des ♂ nicht ganz um das letzte Glied länger als der Rüssel; ihre Glieder beim ♂ immer deutlich basal geringelt, beim ♀ nicht immer. Auge des lebenden Tieres schwarz. Abdominalsegmente gewöhnlich mit deutlichen hellen Binden an der Basis aller und am Apex der letzten Segmente; Oberseite sehr häufig mit hellen Schuppen gesprenkelt; Unterseite vom dritten bis siebenten Segment mit einem T-förmigen dunklen

Fig. 2. *Culicada cantans.*
Mittelklauen des ♂. Vergrößerung etwa 150.

Schuppenfleck oder drei Flecken, wenn die Verbindung unterbrochen ist. Die hintere Querader ist nicht wie in der Figur von Theobald (I p. 402) senkrecht zum Vorderrand, sondern bildet mit dem Vorderrand einen nach der Flügelbasis geöffneten halben rechten Winkel. Krallen beim ♂ und ♀ sämtlich mit einem Zahn; die von Ficalbi gelieferte Abbildung derselben ist von Theobald nicht richtig wiedergegeben; die größere Kralle der mittleren Beine des ♂ hat eine von dieser Reproduktion merklich abweichende Gestalt (cf. obenstehende Figur). Die Größe des ♂ beträgt etwa 7 mm (Grünberg gibt 8 bis 9 mm an), des ♀ etwa 6 bis 7 mm.

Variation. Die Schuppenfarbe des Mesonotums ist nicht konstant. Eine besonders bemerkenswerte Varietät

habe ich im Kottenforst gefunden. Einige ♀♀ zeigten nämlich an der Basis der Hinterleibsringe nur kleine weiße Flecken, zwei weitere keine Spur von basalen Binden oder Flecken; dagegen waren die apikalen Binden an den letzten Segmenten deutlich zu sehen; die Oberseite war sonst gleichmäßig dunkel beschuppt.

Verbreitung. *C. cantans* ist in Österreich, Skandinavien, Rußland, England, Frankreich, Belgien, Italien, Sizilien, Malta, Nordamerika, Indien usw. gefunden. Bei Bonn ist sie sehr verbreitet; ich habe sie in fast allen Wäldern gefunden und ausnahmsweise in der Rheinebene südlich von Honnef. Die Angaben Grünbergs, daß sie in Deutschland nicht häufig sei, und Sajós, „*C. cantans* scheint in Europa nur sporadisch vorzukommen", treffen wenigstens für die Umgebung von Bonn nicht zu; hier ist sie vielmehr gemein.

Biologisches. *C. cantans* kommt fast nur in Wäldern vor; dagegen habe ich nicht ein einziges Exemplar in den Niederungen der Sieg oder in anderen waldfreien Gegenden gefunden, so daß man sie mit Recht als ausgesprochene Waldculicide bezeichnen kann. Nur eine Ausnahme habe ich hier anzuführen. Anfang April 1912 fand ich nämlich in der Rheinebene südlich von Honnef unter zahlreichen *Aëdes*larven auch einige wenige Larven dieser Art, ohne daß ich sie im Sommer vorher an dieser Stelle bemerkt hatte. Ihr Vorkommen an dieser Stelle erkläre ich mir dadurch, daß im Herbst einige Imagines aus den benachbarten Wäldern durch den Wind oder auf eine andere Weise dorthin verschleppt worden sind. Doch scheinen sie hier nicht die Bedingungen zu finden, unter denen sie sich wohlfühlen.

In den Wäldern verfolgt *C. cantans* während der Sommermonate den Menschen äußerst leidenschaftlich. Im Kottenforst bin ich von ganzen Scharen dieser Art angegriffen worden, so daß der Aufenthalt an dieser Stelle ohne besonderen Schutz unmöglich war. Eine Rast war nicht einmal nötig, um ihre Bekanntschaft zu machen,

selbst wenn man den Marsch ununterbrochen fortsetzte, blieb man nicht verschont von ihren Angriffen. Nach meinen Erfahrungen ist *C. cantans* dem Menschen gegenüber eine der blutgierigsten Stechmücken. Sie schienen sich im Sommer in die Umgebung derjenigen Tümpel und Gräben zu konzentrieren, deren Boden wenigstens noch schlammig und feucht geblieben war. Daß sie beim Blutsaugen einzelne Stellen (ankles Theob. III p. 179) bevorzugen, habe ich nicht beobachtet. Allerdings suchen sie sich zuweilen, wie auch andere *Culiciden*, auf der Haut durch Betasten mit dem Rüssel die in einem kleinen Umkreise günstigste Stelle zum Einstechen auf, aber auch ohne sich zu scheuen, selbst durch Hose und Strümpfe zu stechen. Der Stich ist sehr schmerzend.

Culicada cantans legt die Eier einzeln ab. Sie überdauert den Winter nur im Eistadium (cf. p. 39); ausnahmsweise können die Larven schon während des Winters an warmen Tagen schlüpfen und die noch folgende Kälte überstehen.

Die Larve von *C. cantans* war bisher weder beschrieben noch abgebildet. In der folgenden Beschreibung hebe ich nur die charakteristischen Merkmale hervor.

Auf der Oberseite des Kopfes befinden sich sechs Haarbüschel; die Ansatzstellen von vier dieser sechs Haarbüschel bilden einen nach vorne konkaven Bogen, die beiden anderen sind vor den mittleren inseriert; die zwei äußeren bestehen aus ungefähr zehn, die mittleren aus einem bis drei Haaren; die Zahl der Haare von den symmetrisch sich entsprechenden Büscheln ist meist nicht dieselbe. Die Antennen sind viel kürzer als der Kopf, der Haarbüschel ist etwas vor der Mitte inseriert. Am achten Segment befinden sich 35 bis 50 Striegeldornen, welche mit ca. zehn Zähnen enden; der mittlere Zahn ist bedeutend stärker und länger als die übrigen. Der Atemtubus ist gewöhnlich mehr als dreimal so lang als breit. Ein wenig jenseits der Mitte trägt er einen Haarbüschel, der aus drei bis sieben Haaren besteht. Pektendornen, mit drei bis

sieben Zähnen versehen, sind durchschnittlich 27 vorhanden; der Abstand der distalen ist nicht wesentlich größer als bei den mittleren Dornen. Die Blutkiemen sind etwas länger als das letzte Segment. Die erwachsenen Larven sind etwa 11 mm lang. Das Larvenstadium dauert 14 bis 18 Tage, das Puppenstadium 4 bis 6 Tage.

In diesem Jahre habe ich die Larven zum ersten Male am 12. Februar gefangen; sie verschwanden Anfang Mai vollständig. *C. cantans* scheint also nur eine Generation im Jahre zu erzeugen. Die Larven leben gewöhnlich in Gesellschaft mit denen von *C. nemorosa, morsitans* und *Aëdes cinereus* in kleinen temporären Tümpeln der Wälder. Sie finden sich meist in beträchtlichen Mengen.

Nebenbei will ich noch einen Fall von Raumparasitismus erwähnen, dem ich nur bei dieser Larve und derjenigen von *C. nemorosa* beobachtete. In drei Tümpeln des Kottenforstes, der nur die beiden Arten beherbergte, fing ich an verschiedenen Tagen der März Larven, deren Hinterende, schon makroskopisch deutlich zu sehen, grün gefärbt war, und zwar hatten alle Larven dieser Tümpel dasselbe auffällige Aussehen. Die Blutkiemen und die Umgebung des Anus waren nämlich lückenlos bedeckt mit grünen Flagellaten, bei deren Bestimmung ich auf die Gattung *Colacium* kam; vielleicht dürfte es sich um eine ähnliche exosomatische Symbiose handeln, wie sie Kammerer zwischen einer Libellenlarve und einer Fadenalge (*Oedogonium)* festgestellt hat (Arch. f. Entwicklungsmech. Bd. 25 1908 p. 52).

2. *Culicada vexans* Meigen.

Diese Art gilt allgemein für sehr selten. Sie ist festgestellt in Belgien (zwei ♀♀ gef.), Skandinavien, Rußland, Holland, Italien, Schweiz, nicht in Frankreich. In Westdeutschland ist sie, soviel ich weiß, noch nicht gefunden worden. Bei Bonn habe ich zahlreiche Exemplare gefangen: in dem Mündungsgebiet der Sieg, in der Rheinebene südlich von Honnef, in der Siegniederung nordöstlich von Siegburg,

und zwar vom Juli bis Anfang September. In großen Wäldern (Kottenforst) kommt sie dagegen nur ganz sporadisch vor.

Die ♀♀ stechen sehr heftig. Wie diese Art überwintert, ist noch nicht sicher bekannt. Anfang Dezember vorigen Jahres fand ich ein einziges ♀ in einem kleinen Schuppen der Rolandsmühle bei Honnef; bei späterem Durchsuchen fand ich jedoch *C. vexans* nicht mehr. Galli-Valerio fing am 7. März in einem Weinkeller ein ♀. Diese beiden Fälle berechtigen allerdings noch nicht zu dem Schluß, daß allgemein die Imagines überwintern, aber wahrscheinlich ist es immerhin.

Die Larve war bisher völlig unbekannt. Vier von den sechs Haarbüscheln an der Oberseite des Kopfes stehen in einem nach vorne konkaven Bogen; das äußere Paar wird gebildet von ca. zehn, die inneren von ca. drei Haaren. Das proximale Stück der Antennen bis zum Haarbüschel verhält sich zum distalen wie 35 : 50. An den Seiten des achten Segmentes befinden sich etwa zehn Striegeldornen; sie enden mit einem einzigen langen spitzen Zahn, dessen Basis noch mit feinen Härchen besetzt ist. Der Atemtubus ist etwas mehr als dreimal so lang als sein basaler Durchmesser. Pektendornen sind ca. 12 vorhanden; der Abstand der beiden letzten voneinander ist bedeutend größer als der der übrigen Dornen; sie sind auf die basale Hälfte des Atemtubus beschränkt. Der Haarbüschel ist etwas jenseits der Mitte inseriert. Die Blutkiemen sind etwa so lang als das letzte Segment. Die Larven habe ich gefangen am 2. Juni in *Branchipus*-tümpel, am 15. Juni südlich von Honnef, am 8. Juli an der Siegmündung, hier zusammen mit *C. pipiens*, *An. maculipennis*, *bifurcatus* und *Aëdes cinereus*.

3. *Culicada annulipes* Meigen.

Die Tarsen sind an der Basis eines jeden Gliedes hell geringelt; das erste Tarsalglied hat außerdem noch

eine helle Binde in der Mitte. Die Hinterleibsringe sind mit schwarzen und gelblichweißen Schuppen gesprenkelt; bei meinen beiden Exemplaren überwiegen die ersteren. Bei Theobald findet man sie in der Bestimmungstabelle[1]) in der Rubrik: „Abdomen mit basalen und apikalen Binden; die vorderen und mittleren Krallen des ♀ gleich und einfach gezähnt"; aber keines dieser Merkmale trifft zu, wenigstens für meine Exemplare. Die Krallen sind bei dem ♀, wie auch Theobald an einer späteren Stelle (p. 402) und Goetghebuer schreiben, sämtlich einfach.

Die Individuenzahl in verschiedenen Gegenden scheint sehr verschieden zu sein; bald ist diese Art sehr gemein, bald sehr selten. Goetghebuer hat zunächst nur zwei Exemplare gefangen; in seinem Nachtrag teilt er dagegen mit, daß sie in Gand zahlreich vertreten ist. Ferner ist sie gefunden in England, Schweden und Rußland. Ich habe nur zwei ♀♀ gefangen, und zwar am 28. Juni im Wald nordöstlich von Siegburg; im Kottenforst habe ich sie nicht gefunden. Nach Goetghebuer hält sie sich nur in Hecken und Buschholz auf.

4. *Culicada morsitans* Theobald.

Eine ausführliche Beschreibung dieser Art findet sich bei Theobald (Vol. II p. 8—11). Die Merkmale, durch welche sie sich von unseren anderen Arten unterscheidet, sind schon teilweise in der Bestimmungstabelle zum Ausdruck gebracht. Die Krallenformel heißt: beim ♂ 2.1—2.1—0.0, beim ♀ 0.0—0.0—0.0. Irrtümlich gibt Theobald in der Bestimmungstabelle an (Vol. II p. 2), daß die Vorder- und Mittelkrallen des ♀ einfach gezähnt seien; ebenfalls bildet er die Klauen des ♂ nicht so ab, wie er sie beschreibt.

Diese Art ist bis jetzt, soviel ich weiß, nur in England und vor zwei Jahren in Belgien gefunden worden.

In der Umgebung von Bonn ist sie sehr verbreitet und ziemlich häufig. Ich habe sie voriges und dieses

1) Vol. I. 384.

Frühjahr festgestellt im Kottenforst, in der Ville, im Wald südwestlich von Rheinbach, im Siegburg-Stallberger Wald und in der Rheinebene südlich von Honnef.

Sie hält sich also sowohl in Hochwäldern als in wenig bewaldeten Niederungen auf. Besonders bemerkenswert ist es, daß sie den Menschen überhaupt nicht zu stechen scheint, was vielleicht auch erklären hilft, daß sie in Deutschland bisher übersehen worden ist. Ich bin niemals von ihr angegriffen worden. Goetghebuer macht darüber keine Mitteilung und Theobald schreibt (Vol. V p. 303) von der Beobachtung eines anderen Forschers (Burton): „I have never seen this fly attempt to bite."

Wegen des sehr frühzeitigen Erscheinens der Larven halte ich es für äußerst wahrscheinlich, daß die Eier dieser Art überwintern, obwohl keine Beobachtungen und erfolgreichen Versuche diese Annahme unterstützen. Die Larven überwintern jedenfalls nicht. Ebenso habe ich im Winter beim Suchen nach überwinternden *Culiciden* keine Imagines angetroffen.

Fig. 3.
C. morsitans, Larve. Striegelborste (comb scale) d. 8. Abd.-Segm. Vergr. etwa 150.

Von der Larve von *C. morsitans* gab es bisher noch keine charakteristische Beschreibung. Goetghebuer, der einzige Forscher, der sie überhaupt gefangen und erkannt hat, macht nur allgemeine Angaben, die zu ihrer genauen Bestimmung wertlos sind. Ich gehe daher auf einige, systematisch wichtige Einzelheiten etwas genauer ein. Der Kopf ist sehr breit. Auf seiner oberen Fläche befinden sich sechs Haarbüschel, deren Ansatzpunkte einen nach vorne konkaven Bogen bilden. Die Antennen sind besonders auffällig und groß; sie sind schwach S-förmig gekrümmt; der Haarbüschel ist deutlich jenseits der Mitte inseriert; ungefähr im zweiten Drittel der Entfernung dieses Punktes vom Ende befindet sich abermals ein Absatz, von dem zwei Borsten ausgehen. Das achte Segment trägt 60—80 Striegelborsten, die in viele feine Härchen auslaufen. Das

neunte Segment verbreitert sich deutlich nach dem Anus zu. Die Blutkiemen sind etwa halb so lang wie das letzte Segment. Am charakteristischsten ist aber der Atemtubus; er ist sehr lang und etwa bis zum letzten Drittel schwach konisch, weiter distalwärts zylindrisch gestaltet; er ist bei erwachsenen Larven etwa fünf- bis sechsmal so lang als breit. Der Haarbüschel ist unmittelbar an der Basis des Atemtubus inseriert; er besteht aus fünf bis sieben Haaren. Die Pektendornen, etwa sechs bis acht an der Zahl, sind sehr flach und besitzen sechs bis neun Zähne; ihr Abstand voneinander ist in der Basis gering, vergrößert sich aber distalwärts stetig; sie sind beschränkt auf das basale Fünftel der Atemröhre. Die erwachsenen Larven sind etwa 11 mm lang. Das Puppenstadium dauert ca. sechs bis acht Tage (Goetghebuer gibt 13 Tage an).

Die Larven habe ich schon am 12. Februar gefangen. Sie waren am häufigsten im März und April; ihre Zahl nahm von da an wieder ab; die letzten Exemplare habe ich Anfang Mai noch angetroffen. Jedenfalls scheint es gewiß zu sein, daß *C. morsitans* nur eine Generation im Jahre erzeugt. Die Larven leben in temporären Tümpeln zusammen mit *C. nemorosa, cantans* und *Aëdes cinereus.*

Für *C. morsitans* treffen nicht alle Merkmale zu, die bei der Diagnose der Gattung *Culicada* angegeben werden. Wenn Theobald von dieser Gattung schreibt, daß die Larven kurze dicke Siphons haben, und daß die Gabelzellen kurz sind, so gilt das für diese Art nicht.

5. *Culicada nemorosa* Meigen.

Syn. *Culex fasciatus* Meig. *sylvaticus* Meig.

Beschreibung. *C. nemorosa* tritt in der Umgebung von Bonn in verschiedenen Varietäten auf, die, wenn die Zwischenstufen und Übergänge nicht bekannt wären, kaum für dieselbe Spezies angesehen würden.

Nach meinem Befunde ist die Grundfarbe des Thorax stets schwarz, höchstens bei den ♂♂ an den Seiten und

vor dem Scutellum grauschwarz, die Farbe der Schuppen dagegen variabel. Ich halte es für zweckmäßig, auf Grund der Thorakalzeichnung drei Varietäten zu unterscheiden, für die ich folgende Bezeichnungen vorschlage:

1. *C. nemorosa* forma *diplolineata*.
   Das Mesonotum ist mit goldenfarbigen, seitlich zuweilen etwas helleren Schuppen bedeckt, mit je einer deutlichen Längslinie von schwarzbraunen Schuppen etwas seitlich von der Mitte; diese Linie reicht etwa bis zum Anfang des letzten Drittels des Mesonotums und ist gegen die goldenfarbige Umgebung scharf abgesetzt.

   Diese Thorakalzeichnung stimmt sehr mit derjenigen von *C. diversa* Theobald überein, die bei Theobald (Vol. II p. 74) abgebildet ist. Beide Arten unterscheiden sich durch die Krallenformel[1]).
2. *C. nemorosa* forma *haplolineata*.
   Das Mesonotum ist goldenfarbig, zeitlich zuweilen etwas heller beschuppt, mit einer breiten medianen Längslinie von dunkelbraunen Schuppen, die gegen ihre Umgebung scharf abgegrenzt ist; Schuppen vor dem Skutellum oft grau.
3. *C. nemorosa* forma *alineata*.
   Das Mesonotum ist gleichmäßig golden beschuppt und ohne Linien.

   Das ♀ dieser Form ist sehr ähnlich *Culex pipiens*, unterscheidet sich jedoch davon, wie es in der Bestimmungstabelle angegeben ist; der Kniefleck wird häufig, aber nach meiner Ansicht mit wenig Sicherheit zur Unterscheidung benutzt.

---

1) Nach Goetghebuer ist der Thorax von *nemorosa* ohne Verzierung; dagegen gibt er an, daß er *C. diversa* in Belgien gefunden hat. Natürlich ist eine Verwechslung mit dieser Form ausgeschlossen, wenn der Unterschied der Krallen vorhanden ist, was G. durch Angabe der Formel für *diversa* (2.1,—2.1,—1.1) allerdings sicherstellt.

Bei allen drei Formen haben die Hinterleibsringe deutliche, helle Querbinden an ihrer Basis, die sich seitlich verbreitern; oft ist das siebente Segment auch dorsal weiß beschuppt, zuweilen auch das erste und zweite. Die Länge der Palpen des ♂ variiert bei forma *diplolineata*; gewöhnlich sind dieselben etwas länger als der Rüssel, seltener gleichlang, bei einigen Exemplaren sogar ein deutliches Stück kürzer. Bei einem ♀ habe ich eine Abnormität der Palpen beobachtet, das letzte Glied fehlte vollständig; bei einem anderen war es ungewöhnlich lang.

Verbreitung. *C. nemorosa* ist fast überall in Europa gefunden, ferner in Nordamerika. In meinem Bezirk habe ich sie fast in allen Wäldern überaus häufig angetroffen; forma *diplolineata* ist sehr gemein, seltener ist *haplolineata* und von *alineata* habe ich nur wenige unversehrte Exemplare erhalten. Allerdings wird bei den meisten im Freien gefangenen Imagines die genaue Unterscheidung der drei Formen sehr erschwert durch den Umstand, daß der Thorax wie auch andere Stellen völlig von Schuppen entblößt sind.

Biologisches. *C. nemorosa* ist in ihrem Vorkommen ausschließlich auf den Wald beschränkt. Außerhalb des Waldes habe ich sie niemals angetroffen. Forma *diplolineata* ist die gemeinste und individuenreichste aller Waldculiciden. In den Sommermonaten verfolgt sie den Menschen während des ganzen Tages äußerst leidenschaftlich.

Ob die Eier einzeln oder kahnförmig abgesetzt werden, darüber gehen die Aussagen der Forscher, die die Eiablage beobachtet haben, auseinander. In ihren gemeinsamen Arbeiten schreiben Galli-Valerio und R. de Jongh (Bd. 49 p. 558): „Was uns anbetrifft, so haben wir immer konstatiert, daß *C. nemorosus* seine Eier in Kähnchen absetzt, absolut wie *C. pipiens* und *annulatus*.“ Der scharf beobachtende Eysell (Kassel) schreibt dagegen (1909 Bd. 50 p. 203): „Ich muß annehmen, daß Galli-Valerio und Rochaz de Jongh sich getäuscht haben.“

„So oft ich *C. nemorosus* ♀♀ habe in meinen Aquarien Eier legen sehen, und es handelt sich um mehrere Dutzend Beobachtungen, konnte ich feststellen, daß die Eier einzeln gesetzt werden.“ Meine eignen Versuche, *C. nemorosa* zur Eiablage zu bringen, sind mir bis jetzt noch nicht gelungen[1]); aber wenn ich die übrigen exakten biologischen Arbeiten Eysells in Betracht ziehe, möchte ich unbedingt die Angabe Eysells für wahrscheinlicher halten, daß nämlich die Eier einzeln abgesetzt werden; es ist nicht anzunehmen, daß beide Ansichten richtig sind.

Von dieser Art überdauern nur die Eier den Winter, und zwar unter welken Blättern am Boden eingetrockneter Tümpel. Überwinternde Imagines sind niemals gefunden worden. Im Kottenforst z. B., der überreich ist an *C. nemorosa* (forma *diplolineata*), habe ich im Winter beim Durchsuchen von frostgeschützten Stellen nie Imagines dieser Art angetroffen. Dagegen beweist folgender Umstand deutlich — ein ähnlicher Versuch wurde von Galli-Valerio angestellt —, daß die überwinternden Eier das Fortbestehen dieser Art sichern: Am 29. Januar 1912 nahm ich aus der Bodenschicht eines eingetrockneten Tümpels im Kottenforst eine Menge Laub mit nach Hause und brachte es in ein Aquarium. Am 31. Januar bemerkte ich dann zwei winzige, soeben ausgeschlüpfte Larven, die sich schnell entwickelten und am 15. Februar verpuppten; am 20. Februar erhielt ich zwei ♂♂ von *C. nemorosa* forma *diplolineata*. Überwinternde Larven habe ich nicht angetroffen. Im Freien fand ich die ersten Larven am 12. Februar.

Die Larve gleicht außerordentlich der Larve von *C. cantans*. Die dorsalen Haarbüschel des Kopfes beider Tiere sind genau gleich, ebenso die Antennen, d. h. der Haarbüschel befindet sich etwas vor der Mitte. Raschke

---

1) Eysell: „*C. nemorosus* bringt im Gegensatz zu den meisten *Culex*arten in der Gefangenschaft trotz reichlicher Blutnahrung nur ausnahmsweise seine Eier zur Reife.“

schreibt: „Ungefähr im zweiten Drittel seiner Länge bildet der Fühler einen Absatz, von dem aus, und zwar von einem gemeinschaftlichen Knopfe, sich ein Fächer langer gefiederter Haare abhebt“; demgemäß sind auch die Antennen abgebildet; diese Figur ist mit der unrichtigen Insertion des Haarbüschels in das Werk von Blanchard (1905) aufgenommen worden. Anfänglich hat mich dieser Umstand bei meinen Bestimmungsversuchen sowohl der Larven als der ausschlüpfenden Imagines sehr irregeleitet; ich habe deshalb bei dieser Larve auf die Insertion genau geachtet, aber niemals eine Variation in dieser Weise, die ich anfänglich für möglich hielt, festgestellt. Ich nehme daher an, daß es sich hier um einen Irrtum Raschkes handelt, auf den merkwürdigerweise noch nicht aufmerksam gemacht ist. Der Haarbüschel der Antennen ist also vor der Mitte inseriert.

Die Zahl der lateralen Striegeldornen variiert bei *C. nemorosa* außerordentlich; ich zählte 12—70. Charakteristisch und von großem diagnostischen Wert ist dagegen die Gestalt derselben, die wiederum nach meinem Befunde durchaus nicht mit der Figur von Raschke übereinstimmt. Auf den basalen Teil derselben folgt ein zungenförmiges Chitinstück, das am Ende acht bis zehn gleichgroße Zähnchen trägt.

Der Atemtubus ist gewöhnlich nicht dreimal so lang als breit; der Haarbüschel und die Stellung derselben ist genau wie bei *C. cantans;* die Zahl der Pektendornen ist meistens geringer und beträgt etwa nur 21—23. Am Atemtubus, etwa den zweiten bis dritten Teil des distalen Durchmessers vom Ende entfernt, befindet sich dorsolateral ein kurzer einfacher Stachel. (Ganz abweichend von der Figur Raschkes und von meinen Beobachtungen hat Meinert den Atemtubus abgebildet.)

Größe, Dauer des Larven- und Puppenstadiums, zeitliches und örtliches Vorkommen ist genau wie bei der Larve von *C. cantans.*

6. *Culicada stictica* Meigen (?).

Diese Art ist bisher als synonym zu *C. nemorosa* gestellt worden, meines Erachtens mit Unrecht.

Meigen hat eine kurze Beschreibung von ihr gegeben (1858 VII p. 1). Schiner nennt sie als deutsche Art (II p. 629) und wiederholt die Meigensche Beschreibung. Dann findet man *C. stictica* wieder bei Ficalbi (1896) p. 120 in den Katalog der europäischen *Culiciden* p. 135, in der Bestimmungstabelle p. 275 und p. 283. Von Ficalbi wird sie als selbständige Art aufgezählt und durchaus nicht als zweifelhaft bezeichnet, was bei anderen Meigenschen Arten der Fall ist. Bei Giles, dessen Werk mir leider nicht zugänglich war, wird sie ebenfalls genannt. Erst Theobald[1]), in dem Bestreben, unter den alten, nicht vollständig beschriebenen Arten zu räumen, nimmt an, daß es sich um keine selbständige Art handelt und stellt sie als eine zweifelhafte Varietät von *C. nemorosa* hin. Die Größe von *C. nemorosa* scheint bei Theobald überhaupt von geringer Bedeutung zu sein. Während er bei *C. pipiens* es als Eigentümlichkeit besonders hervorhebt, daß das ♀ infolge verschieden reichlicher Nahrung im Larvenstudium von 4—6 mm variieren kann, läßt er die Größe von *nemorosa* schwanken von 4—9 mm, so daß uns diese Art bald als eine der kleinsten, bald als eine der größten entgegentritt. Blanchard stellt nun *C. stictica* als unzweifelhaftes Synonym von *C. nemorosa* hin; er sucht dies zu bekräftigen durch die Angabe (1905 p. 393), daß das Museum von Paris drei Typen von *C. nemorosa* und *stictica* besitzt, welche seiner Beschreibung entsprechen (Länge des ♂ 6—8 mm, des ♀ 7—9 mm). Wenn auch tatsächlich im Pariser Museum zwei mit *stiticus* etikettierte ♀♀ vorhanden sind, — was ebenfalls im Britischen Museum nach Theobald der Fall ist, — so sind diese, für die die Beschreibung und die Größenverhältnisse

---

1) Theobald schreibt durch alle seine Bände hindurch anstatt *stictica* „*strictica*".

bei Blanchard zutreffen, wahrscheinlich nicht identisch mit der von Meigen aufgestellten Art, die doch nur $1^1/_2$ Linien groß sein soll. Nach meiner Ansicht darf *C. stitica* Meigen nicht mit *C. nemorosa* identifiziert werden.

Da die Meigensche Beschreibung ziemlich weitgefaßt und der Typus verloren gegangen ist, ist es allerdings heute nicht mehr möglich, die Bezeichnung *stictica* ohne den geringsten Zweifel für diejenige Art wiederherzustellen, die der Meigenschen Beschreibung zugrunde lag. Aber eine Richtigstellung darf wohl am ehesten von einer genauen Bearbeitung der *Culiciden*fauna Deutschlands erwartet werden, weil von hier die von Meigen aufgestellte Art stammte. In den Wäldern der Umgebung von Bonn habe ich eine Spezies gefunden, welche der Meigenschen Beschreibung vollständig entspricht, auch hinsichtlich der Größe. Eine ausführliche Nachbeschreibung gedenke ich erst zu liefern, wenn mir noch mehr gänzlich unversehrtes Material zur Verfügung steht. Diese Art ist nicht selten, aber fast alle im Freien gefangenen Exemplare sind sehr stark beschädigt. *C. stictica* ist sehr zudringlich und der Stich sehr heftig.

7. *Culicada lateralis* Meigen.

Diese Art ist in Österreich, Rußland, England, Schweiz, Holland, Belgien, Algier festgestellt worden; in Italien und Frankreich ist sie unbekannt. Von Grünberg ist sie auch angeführt; Fundorte sind jedoch keine angegeben. *C. lateralis* ist sehr individuenarm. Goetghebuer hat in Belgien nur ein ♀ gefunden. Im Kottenforst habe ich am 31. Juli und am 5. August je ein ♀ gefangen, die sich, um Blut zu saugen, auf mich niedersetzten.

8. *Culicada ornata* (?) Meig. (nicht Ficalbi).

Bei dieser Art ist mir eine zweifellos richtige Identifizierung noch nicht gelungen. Am wahrscheinlichsten

scheint es mir *C. ornata* zu sein; doch ist es auch nicht ausgeschlossen, daß es sich um eine Form von *lateralis* oder um eine dritte noch unbekannte Art handelt. Die Zeichnung des Mesonotums ist sehr ähnlich der von *lateralis;* die feinen, von der Mitte der breiten Seitenstriemen zum Hinterrand ziehenden Linien sind bei den meisten Exemplaren deutlich zu sehen, bei einem anderen auch noch die feine Mittellängslinie; die dunklen Schuppen sind jedoch nicht schwarzbraun, sondern braun; der Abstand der vorderen und hinteren Querader voneinander ist viel kleiner und die Cerci der ♀♀ sind größer als bei *lateralis;* die Beine sind heller beschuppt als die schwarzbraun gefärbten Beine von *C. lateralis.* Der Umstand, daß die weißen Seitenflecken der vorderen Segmente zu Querbinden vereinigt sind, spricht für *C. ornata.* Leider gibt es keine ausführliche charakteristische Beschreibung von *C. ornata;* Theobald wiederholt die Meigensche Diagnose und die von Blanchard ist ebenso unvollständig; am besten ist noch die von Schiner.

Im Sommer habe ich etwa zehn gut erhaltene Exemplare im Kottenforst und Siegburger Wald gefangen; sie stechen sehr heftig.

b) Genus *Theobaldia* Neveu-Lemaire.

Theobaldia annulata Schrank.

Diese Art ist gemein in ganz Europa, ferner gefunden in Algier, Nordamerika und Indien. In meinem Bezirk ist sie ebenfalls sehr verbreitet und sehr häufig. Ich habe sie in fast allen Wäldern angetroffen, in Niederungen, Dörfern und innerhalb der Stadt Bonn. So befanden sich z. B. im Mai in mehreren Kübeln, die in einem Hofe des Poppelsdorfer Schlosses aufgestellt waren, zahlreiche Larven dieser Art. Sehr häufig findet man sie in Wohnräumen, Treppenfluren und Ställen usw., wo sie auch überwintern.

Ich habe niemals beobachtet, daß die ♀♀ einen Menschen angegriffen haben. Dasselbe schreibt auch

Ficalbi von Italien. Von einem ganz anderen Verhalten in England läßt sich dagegen Theobald berichten (Vol. VI p. 277). Der Stich soll Fieber bis zu 38,5° C zur Folge haben.

Die Eier werden kahnförmig abgelegt. *Th. annulata* erzeugt mehrere Generationen im Jahre.

Meinert hat eine Abbildung der Larve gegeben, die, abgesehen von einigen Kleinigkeiten, welche wohl kaum zu Verwechslungen Veranlassung geben können, mit meinen Beobachtungen übereinstimmt. Die Larven findet man unter den verschiedensten Bedingungen, sowohl in reinem klaren Wasser, zusammen mit *Anopheles*larven, als auch in schmutzigem undurchsichtigen Wasser zusammen mit *Eristalis*larven. Fast stets trifft man sie in Begleitung von *C. pipiens*.

c) Genus *Culex* Linné.

1. *Culex pipiens* L.

C. pipiens ist die gemeinste und verbreitetste Stechmücke. Er ist überall anzutreffen, in Hochwäldern, Gebüschen, auf Feldern, Wiesen, ferner in Dörfern und Städten. In meinem Bezirk habe ich ihn überall zahlreich gefunden, einige Exemplare sogar in den belebtesten Straßen der Stadt. Oft habe ich im Juli und August ganze Scharen dieser Art an Dachrinnen und anderen hohen Stellen schwärmen sehen; wahrscheinlich findet hierbei die Begattung statt.

Weil *C. pipiens* überall anzutreffen ist, wurden die Beobachtungen über seine Metamorphose, die schon von Réaumur mit großer Genauigkeit festgestellt worden war, später und noch in den letzten Jahren sehr häufig generalisiert, besonders hinsichtlich der Überwinterung, Eiablage, Larvenzeit usw.

Die Larve. Vier von den sechs Haarbüscheln auf der Oberseite des Kopfes stehen in einem nach vorne konkaven

Bogen. Der Haarbüschel der Antennen ist am Anfang des letzten Drittels inseriert. Die Zahl der Zähne der Unterlippe ist nicht konstant; sie variierte von acht bis elf. Striegeldornen sind etwa 40 bis 50 vorhanden. Der Atemtubus ist etwa fünfmal so lang als breit; die Pektendornen, 12 bis 17, sind auf das proximale Drittel beschränkt; ventrolateral am Atemtubus stehen vier Haarbüschel aus zwei bis vier Haaren; das dritte ist etwas mehr lateral inseriert.

Die Larve lebt in allen möglichen Wasseransammlungen; infolgedessen kommen sie auch in Gesellschaft aller *Culiciden*larven vor; fast stets finden sie sich in Begleitung von *Theob. annulata*. In Dörfern entwickeln sie sich sogar sehr häufig in konzentrierter Jauche.

Erwähnen will ich noch, daß *C. pipiens* einen Parasiten aus der Familie der *Hämorsporidien* auf die Vögel überträgt und so die Vogelmalaria verbreitet.

2. *Culex territans* Walker 1856.

Beschreibung. Für *C. territans* sind die weißen Binden am Hinterrand der Abdominalsegmente sehr charakteristisch. (Sack nimmt dies irrtümlicherweise auch bei *Culicada ornata* an; diese Art hat jedoch basale Binden.) Der Thorax ist ohne Verzierung Theobald schreibt, daß die erste Vorderrandzelle (first submarginal cell) etwa fünfmal so lang sei als ihr Stamm; bei den meisten meiner Exemplare war die Zelle jedoch nicht dreimal so lang, nur bei einzelnen viermal so lang als ihr Stamm. Das Auge des lebenden Tieres ist grün.

Krallen: ♀ 0.0—0.0—0.0.
♂ 1.1—1.1—1.1.

Verbreitung. Diese Art ist bis jetzt nur in Nordamerika gefunden worden; sie ist dort, wie Theobald berichtet, sehr verbreitet und stellenweise sehr gemein. In der Umgebung von Bonn ist sie ebenfalls gemein; ich habe sie an mehreren Stellen gefangen, im Kottenforst,

Vorgebirge, Wald südwestlich Rheinbach, Siegburger Wald, in der Rheinniederung zwischen Honnef-Unkel. Sehr interessant wäre die weitere Untersuchung ihrer Verbreitung in Deutschland. Die genaue Kenntnis derselben würde vielleicht einen sicheren Schluß über die in neuerer Zeit erfolgte Einschleppung aus Nordamerika gestatten. Sollte es sich allerdings ergeben, daß sie in ganz Deutschland in ähnlicher Weise verbreitet ist wie in der Umgebung von Bonn, — was mir sehr fraglich erscheint, — dann würde sich wohl nicht leicht entscheiden lassen, welches Land ihre ursprüngliche Heimat gewesen ist (cf. Kap. II).

Biologisches. Keinmal habe ich beobachtet, daß *C. territans* Blut gesaugt hat; im Kottenforst, wo diese Art sehr häufig ist, bin ich auch im Spätsommer nicht von ihr angegriffen worden, auch habe ich sie niemals andere Personen stechen sehen. Ganz anders verhält sie sich dagegen in Nordamerika; dort ist sie, wie Felt berichtet (1904), in der vorgerückten Saison außerordentlich blutdurstig, und sucht scharenweise in die Wohnungen einzudringen (cf. Kap. II). Ich habe sie in Honnef ebenfalls in unmittelbarer Nähe von Häusern angetroffen; ihr Erscheinen in großer Zahl erklärt sich aus der Tatsache, daß oft kleine Tümpel von zahlreichen Larven bevölkert sind. Wie diese Art überwintert, war bis jetzt noch nicht bekannt. Es überwintern die ♀♀, und zwar in großen Mengen; ich habe sie während des ganzen Winters gefangen in ziemlich feuchten Kanalgewölben usw. zusammen mit *C. pipiens*, am zahlreichsten jedoch in Schuppen, z. B. südlich von Honnef an der Rolandsmühle und im Kottenforst am Jägerhäuschen, in Gesellschaft mit den anderen Arten, deren Imagines überwintern. Die Eier werden Ende April oder Anfang Mai abgelegt.

Die Larve. Der Haarbüschel der Antennen ist etwa am Anfang des letzten Drittels inseriert. Am achten Segment befinden sich etwa 60 bis 80 Striegeldornen. Die Larve zeichnet sich durch den langen, dünnen Atemtubus aus; er ist etwa siebenmal so lang als breit; an der Basis

ist er am breitesten, verschmälert sich stetig etwa $^2/_3$ seiner Länge um mehr als das Doppelte — hier erreicht er seinen kleinsten Durchmesser — und wird nach dem Ende zu wieder etwas breiter. Er ist mit vier bis fünf Haarbüscheln versehen. Die Kammdornen, 10 bis 17 Stück, sind auf das proximale Drittel beschränkt.

Es werden jährlich mehrere Generationen erzeugt. Die Larven habe ich von Mai bis Ende September gefangen. Sie leben in den reichlich mit Pflanzen versehenen Uferzonen größerer Tümpel, aber auch in kleineren von nur 1 m Durchmesser. Gewöhnlich finden sie sich in reinem klaren Wasser in Gesellschaft der *Anopheles*larven; nur einmal habe ich sie in einer kleinen, von organischen Zerfallsprodukten stark getrübten Pfütze gefunden, zusammen mit *Theob. annulata* und *C. pipiens*. Die Nahrung besteht neben faulenden Pflanzenteilen und Protozoen vorzugsweise aus Algen (*Volvox*), Algensporen usw.; von dem mit der Nahrung aufgenommenen Chlorophyll rührt auch die grüne Farbe des Thorax und Abdomens her, die verschwindet, wenn ihnen nur Fäulnisprodukte zur Verfügung stehen.

Die Metamorphose ist in etwa drei Wochen beendet.

VII. Anhang: Familie der *Corethridae*.

1. *Corethra plumicornis* Fabr.

Die Queraderstellung ist sehr inkonstant; sehr häufig treffen sich die vordere und hintere Querader in einem Punkte.

C. plumicornis ist bei Bonn sehr verbreitet und sehr häufig. Sie kommt in Wäldern, Niederungen, auf Wiesen, Feldern usw. vor. Die ♀♀ legen die Eier schon bald nach dem Schlüpfen ab, etwa nach einem bis drei Tagen. Die Larven findet man während des ganzen Jahres. Diese Art überwintert also im Larvenzustand und erzeugt mehrere Generationen im Jahre. Die Larven sind sehr räuberisch;

junge *Culicinen*larven, die ich wiederholt mit ihnen zusammen in ein Glas brachte, waren in kurzer Zeit sämtlich aufgefressen.

2. *Mochlonyx velutinus* Ruthe.

Der Kopf hat, abgesehen von den Mundteilen, eine ganz andere Gestalt wie bei den *Culiciden*, was in Abbildungen manchmal nicht richtig zum Ausdruck kommt. *Mochlonyx velutinus* ist ebenfalls in der Umgebung von Bonn sehr häufig, kommt aber nur in Wäldern vor. Die

Fig. 4. *Mochlonyx velutinus* Ruthe.
Kopf und Thorax.
Vergr. etwa 10fach.

Larven findet man nur im Frühjahr in allen Waldtümpeln und Gräben, meistens in Gesellschaft der Larve unserer Wald*culiciden*. *Mochl. velutinus* scheint nur eine Generation im Jahre zu erzeugen.

VIII. Technische Methoden.

Die Imagines wurden sowohl im Freien mit einem Netz oder mit Sammelröhrchen gefangen als auch aus Larven gezüchtet. Im ersten Falle pflegte ich sie gewöhnlich am Fundort zu nadeln; hierdurch wird die Beschädigung, die der Transport der lebenden Tiere mit sich bringt, völlig vermieden. Wenn die Mücken ihren eigentlichen Habitus nicht einbüßen sollen, so muß das Nadeln mit der größten Sorgfalt vorgenommen werden.

Theobald, Blanchard und Eysell empfehlen, das getötete Tier auf den Rücken zu legen und die Minutienstifte zwischen den Coxen einzustechen. Bei dieser Methode wird aber trotz aller Vorsicht die charakteristische Zeichnung des Mesonotums sehr oft beschädigt; ich habe deshalb die auf den gespreizten Beinen liegenden nur betäubten Mücken von der Rückenseite aus genadelt (mit Nickel- oder Stahlminutienstiften) und dann erst mit Chloroform, Äther oder Tabakrauch getötet.

Das Transportgefäß ganz junger Larven pflegte ich bis an den Stöpsel mit Wasser zu füllen; größeren Larven und Puppen muß dagegen auch während des Transportes der atmosphärische Sauerstoff zur Verfügung stehen. Zu Hause werden die Tiere in ein größeres Glas übergeführt. Von den Larven kann man leicht Totalpräparate in Kanadabalsam anfertigen; es ist empfehlenswert, wenn die natürliche Gestalt des Atemtubus erhalten bleiben soll, die Larven in der Mitte zu durchschneiden und ziemlich dünnflüssigen Balsam zu verwenden.

Sehr oft verunglücken die frisch ausgeschlüpften Imagines; sie finden an den glatten Glaswänden nicht den genügenden Halt und fallen auf das Wasser zurück, wobei sie entweder ganz zugrunde gehen oder sich mehr oder weniger stark verletzen. Um dies zu verhindern, beklebte ich die Innenseite des Gefäßes mit Fließpapier. Die Mücken können noch nicht sofort nach dem Schlüpfen genadelt werden; man muß vielmehr etwa 24 Stunden vergehen lassen, bis das Chitin eine entsprechende Festigkeit erlangt hat.

Zum Bestimmen benutzte ich ein Binokularmikroskop, zum Untersuchen kleinerer Teile ein Mikroskop mit stärkerer Vergrößerung. Die Zeichnungen wurden mit Hilfe eines Abbeschen Zeichenapparates ausgeführt.

Herrn Dr. Grünberg in Berlin bin ich für die liebenswürdige Durchsicht meiner *Culiciden* zu lebhaftem Dank verpflichtet.

IX. Literaturverzeichnis [1]).

(Ein ausführliches Verzeichnis findet sich bei Theobald (Vol. II u. III) und bei Blanchard (1905). Vorliegende Arbeit war im Juni 1912 abgeschlossen; später erschienene oder später bekannt gewordene Arbeiten sind daher nicht mehr berücksichtigt.)

Blanchard, R. 1902. Nouvelle note sur les Moustiques. Compt. Rend. de la Société de Biol. T. 54, p. 793.

— 1905. Les Moustiques, histoire naturelle et médicale. Paris.

Blümmel, E. 1898. Die vorjährige Gelsenplage. Illustr. Zeitschr. f. Entom., 3. Jahrg., p. 15.

Brauer, F. 1883. Die Zweiflügler des Kaiserlichen Museums zu Wien. III. Systemat. Stud. auf Grundl. der Dipt.-Larven. Denkschr. des math.-nat. Kl. d. Kaiserl. Akad. d. Wiss. Bd. 47, p. 1—96.

Czygan, Dr. 1901. Über einen ostpreußischen Malariaherd. Deutsch. med. Wochenschr. Nr. 37.

Donitz, W. 1903. Beiträge zur Kenntnis der Anopheles. II. Mitt. Zeitschr. hyg. Infektionskrankh. Bd 43, p. 215.

Eysell, A. 1900. Über das Vorkommen von Anopheles in Deutschland. Arch. f. Schiffs- u. Tropenhygiene Bd. 4, p. 353.

— 1902. Wie weist man Hämosporidien im Culicidenleibe nach? Desgl. Bd. 6, p. 160.

— 1903. Aëdes cinereus Hffgg. und Aëdes leucopygos n. sp. Abh. Ber. 48, Ver. Nat. Kassel, p. 285.

— 1904. Über Fang, Aufbewahrung und Versand von Stechmücken. Insektenbörse, Jahrg. 21, p. 330. 338. 346. 354.

— 1905a. Sind die Culiciden eine Familie? Desgl. Jahrg. 22, p. 51. 55.

— 1905b. Die Stechmücken; Handbuch der Tropenkrankheiten von Dr. Carl Mense. Bd. 2. Leipzig.

— 1907. Beiträge zur Biologie der Stechmücken. Arch. f. Schiffs- u. Tropenhygiene Bd. 11, p. 197.

— 1908. Bemerkungen zu den Beobachtungen über das Eierlegen der Culiciden von Galli-Valerio u. R. de Jongh. Centralbl. Bakt. Parasit. Orig.-Bd. 46, p. 717.

— 1909. Erwiderung auf: „Zur Frage der Eier von C. cantans. Antwort usw. von Galli-Valerio u. R. de Jongh.“ Desgl. Bd. 50, p. 203 ff.

— 1910. Eier von Culex cantans. Desgl. Bd. 54, p. 21.

1) Einige Literatur in amerikanischen Zeitschriften war mir nicht zugänglich; ich habe sie deshalb hier nicht erwähnt.

Felt, E. P. 1904. Mosquitos or Culicidae of New York State. New York State Mus. Bull. 79, Divis. Entom. 22.
— 1905. Studies in Culicidae. Desgl. Bull. 97, Divis. Entom. 24.
Ficalbi, E. 1896. Revisione sistematica d. famiglia d. Culicidae europ. Firenze.
— 1899. Venti specie di Zanzare italiane. Bull. soc. entom. Ital. XXXI, p. 46—234.
Galli-Valerio u. J. Rochaz de Jongh. 1902. Neue Beobachtungen über die Larven von Culex u. Anopheles im Winter. Centralbl. f. Bakt. u. Parasit. Bd. 32, p. 601.
— 1904. Über Vernichtung der Larven u. Nymphen der Culiciden. Therapeut. Monatsheft, Jahrg. 18, p. 452.
— 1905. Über die Wirkung von Aspergillus niger u. A. glaucus auf die Larven von Culex u. Anopheles. Centralbl. f. Bakt. Bd. 38, p. 174.
— 1907. Beobachtungen über Culiciden. Desgl. Bd. 43, p. 468.
— 1908. Betrachtungen über Culiciden. Desgl. Bd. 46, p. 130.
— 1909. Zur Frage der Eier von *C. cantans*; Antwort an Dr. Eysell. Centralbl. f. Bakt. u. Parasit. Bd. 48, p. 91.
— 1909. Beobachtungen über Culiciden. Desgl. Bd. 49, p. 553.
— 1909. Zur Frage der Eier von *Culex cantans*; letzte Erwiderung an Dr. Eysell. Desgl. Orig.-Bd. 51, p. 545.
Giles, G. M. 1902. A Handbook of the Gnats or Mosquitoes. London. 2. ed.
Goetghebuer, M. 1910. Culicides et Coréthrides de Belgique. Annales de la Soc. Entom. de Belg. p. 81. Additions p. 410.
Grober, J. A. 1903. Die Malaria in Thüringen. Klin. Jahrb. Bd. XI.
— 1903. Die deutsche Malaria. Naturw. Wochenschr. Bd. 18, p. 601.
Grünberg, K. 1910. Diptera, Zweiflügler. Heft 2A: „Die Süßwasserfauna Deutschlands". Hrsg. von Brauer, Jena.
Haward Valery. 1901. The Transportation of Mosquitos in Bagage. Med. Record. 22. Juni; Ref. Arch. f. Schiffs- u. Tropenhygiene Bd. 6, p. 245.
Howard, L. O. 1900. Notes on the Mosquitoes of the United States. United. Stat. Depart. of agricult. Entomol. Bull. 25.
Johannsen, O. S. 1903. Culicinae. New York State Mus. Bull. 68, p. 388.
Janesó, Nik. 1904. Zur Frage der Infektion der Anopheles niger mit Malariaparasiten bei niedriger Temperatur. Centralbl. f. Bakt. Parasit. Orig.-Bd. 36, p. 624.
Imms, A. D. 1908. On the larval and pupal stage of Anopheles maculipennis Meig. Journal of Hygien. Vol. VII, p. 318. Fortsetzung Parasitology Vol. I, p. 103.

UNIVERSITY OF ILLINOIS LIBRARY
NOV 13 19

Kolmer, W. 1904. Eine Beobachtung über vitale Färbung bei Corethra plumicornis. Biolog. Centralbl. Bd. 24, p. 221.

Kulagin, N. 1901. Der Bau der weiblichen Geschlechtsorgane bei Culex und Anopheles. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. 69, p. 578.

— 1905. Der Kopfbau bei Culex und Anopheles. Desgl. Bd. 83, p. 285.

— 1907. Zur Naturgeschichte der Mücken. Zool. Anz. Bd. 31, p. 865.

Laveran, M. A. 1902. De quelques Parasites des Culicides. C. R. de la Soc. de Biol. T. 54, p. 233.

v. Linstow, O. 1904. Durch Anopheles verbreitete endemische Krankheiten. Verh. Ges. deutsch. Naturf. Ärzte. Vers. 75 Tl. 2, p. 450.

Mankowski, A. F. 1905. Zur Frage von den Mitteln zur Vertilgung der Mücken als Verbreiter der Malariainfektion (Milben). Centralbl. f. Bakt. u. Parasit. Orig.-Bd. 39, p. 277.

Martini, E. 1901. Über die Entstehung einer Malariaepidemie im Karlinger- u. Jeverlande während des Jahres 1901. Deutsch. med. Wochenschr. Nr. 44.

— 1902. Die Verhütung eines Ausbruchs einer Wechselfieberepidemie bei Gelegenheit von Hafen- u. Dockbauten in Wilhelmshaven 1901. Deutsch. Kolonialkongreß 1902 oder:

— 1903. Über Verhütung . . . in Wilhelmshaven. Zeitschr. f. Infektionskrankh. Bd. 43, p. 206.

Meigen, J. W. 1804. Klassifikation u. Beschr. der europ. zweiflüg. Insekten. Braunschweig.

— 1818. System. Beschreib. der bekannten europ. zweiflüg. Insekten. Hamm 1818—1838.

Meinert, F. 1883. Mochlonyx culiciformis De Geer. Annals and Magazine of natural history. 5. Serries 12.

— 1886. De eucephale Myggelarver. Sur les larves eucéphales d. Diptères; leurs mœurs et métamorphoses. Danske videnscaberne Selskabs Skrifter III, p. 373.

Meißner, O. 1908. Auffallende Häufigk. von C. annulatus. Insektenbörse, Jahrg. 25, p. 8.

Morgan, H., u. Dupree, J. 1903. Developement and hibernation of Mosquitos. N. Y. Dept. Agric. Divis. Entom. Bull. 40, p. 88.

Müller, K. 1904. Die Verbreitung ansteckender Krankheiten durch die Mücken. Himmel u. Erde, Jahrg. 16, p. 104.

Neveu-Lemaire et L. Dyé. 1901. Anomalie des palpes maxillaires chez quelques Moustiques de genre Culex. Bull. de Soc. Zool. de France. T. 26, p. 194.

Neveu-Lemaire. 1901. Quelques mots sur la biologie des larves de Culex. Bull. Soc. Zool. France T. 26, p. 120.

— 1902. Sur la classification des Culicides. Compt. Rend. Soc. Biol. Paris T. 54, p. 1329.

Nuttall, G. H., and E. Shipley. 1901. The structure and biology of Anopheles. Journal of Hygiene Vol. I, p. 45. 269. 451; Vol. II, p. 58.

Osten-Sacken, C. R. 1901. Mosquito Swarms responsive to sounds. Entom. Monthly Mag. Vol. 12, p. 296.

Pfeiffer, L. 1901. Das Vorkommen von Malaria u. deren Zwischenwirt, der Anopheles-Stechmücke in Deutschland. Correspondenzblatt des allg. ärztl. Vereins v. Thüringen XXX, p. 246.

Raschke, E. W. 1887. Die Larve von Culex nemorosus. Archiv f. Naturgesch. LIII, p. 133.

Réaumur. 1738. Mémoires pour servir à l'histoire des Insectes. Paris; Histoire des Cousins IV, p. 573, pl. XXXIX–XLIV.

Ruge, R. 1906. Einführung in das Studium der Malariakrankheiten. 2. Aufl. Jena.

Sack, P. 1911. Aus dem Leben unserer Stechmücken. 42. Bericht d. Senckenberg. Naturf. Gesellschaft. Frankf. a. M. Heft 4. 2. Aufl. 1912. Jena. Verlag Gustav Fischer.

Sajó, K. 1899. Wechselfälle im Leben der Stechmücken. Prometheus p. 138.

— 1903. Mitteilungen aus dem Gebiet der Stechmückenfrage. Prometheus, Jahrg. 14, p. 609. 646. 676.

— 1904a. Betrachtungen über die geographische Verbreitung und der Artbildung auf der Lebensbühne d. Organismen. Jahrg. 15, p. 356.

— 1904b. Bekämpfung der geflügelten Stechmücken. Desgl. p. 717.

— 1907. Neuere Mitteilungen über die Stechmücken. Desgl. Jahrg. 18, p. 150. 165. 182.

— 1897. Die diesjährige Gelsenplage. Illustr. Wochenschr. f. Entomologie II, p. 629.

Sambon, L. W., and G. C. Low. 1900. On the resting position of Anopheles. Brit. med. Journal, 1900, II, p. 1158. 1345. 1820.

Schardlin, P. 1908. Einiges über Stechmücken. Internat. entomol. Zeitschr. Guben, Jahrg. 2, p. 156. 163.

Schaudinn, Fr. 1904. Generations- u. Wirtswechsel bei Trypanosoma u. Spirochaete. Arb. a. d. Kaiserl. Gesundheitsamt XX, Heft 3.

Schiner, J. R. 1864. Fauna austriaca. Die Fliegen. Bd. II. Wien.

Schneider, G. 1904. Anopheles daviger Fabr. im Winter u. Sommer. Correspondenzbl. Nat. Ver. Riga p. 41.
Sofer, L. 1908. Über die Übertragung von Krankheiten durch Insekten. Therapeut. Monatsschr. Bd. 22, p. 192.
— 1909. Bekämpfung der Malaria in Europa. Desgl. 23, p. 375.
Speiser, E. 1901. Stechmücken. Insektenbörse 18, p. 4. 11.
Theobald, Fr. V. 1901. A Monograph of the Culicidae or Mosquitoes. London printed by order of the trustees. Vol. I u. II u. tabl. Vol. III 1903. Vol. IV 1907. Vol. V 1910.
Trautmann, A. 1908. Malaria u. Anopheles in Leipzig. Archiv f. Hygiene Bd. 67, p. 163.
v. Wasilewski. 1902. Über die Verbreitung u. künstl. Übertragung der Vogelmalaria. Arch. f. Hyg. p. 68.
Weydemann, H. 1906. Die Malaria im nördlichen Jeverlande. Centralbl. f. Bakter. u. Parasit. Bd. XLIII, Heft 5.
Williston, J. W. 1906. The Classification of the Culicidae. Canada Entom. Vol. 38, p. 384.
Wright, M. J. 1901. The resistance of the larval Mosquito to cold. Brit. med. Journ. p. 882.
van der Wulp, F. M. 1877. Diptera Neerlandica. 's Gravenhage. T. I, p. 321—334.
Zetterstedt, J. G. 1840. Insecta lapponica. Lipsia 1838—1840.
— 1850—1855. Diptera Scandinaviae disposita et descripta. Lundae. Bd. IX u. XII.
Zunitz, N. 1905. Über den Winterschlaf der Tiere. Naturwiss. Wochenschr. p. 105.

X. Erklärung der Abbildungen.

(Vergrößerung etwa 25fach; Fig. 7a u. 8a 200fach.)

Figur 1. Larvenende von *Culicada morsitans* Theob.
1a. Antenne von *Culicada morsitans* Theob.
2. Larvenende von *Culex territans* Walk.
3. Larvenende von *Culex pipiens* L.
4. Larvenende von *Theobaldia annulata* Schr.
5. Larvenende von *Aëdes cinereus* Meig.
6. Larvenende von *Culicada vexans* Meig.
7. Larvenende von *Culicada cantans* Meig.
7a. Sog. Striegelborste am achten Segment.
8. Larvenende von *Culicada nemorosa* Meig.
8a. Sog. Striegelborste am achten Segment.

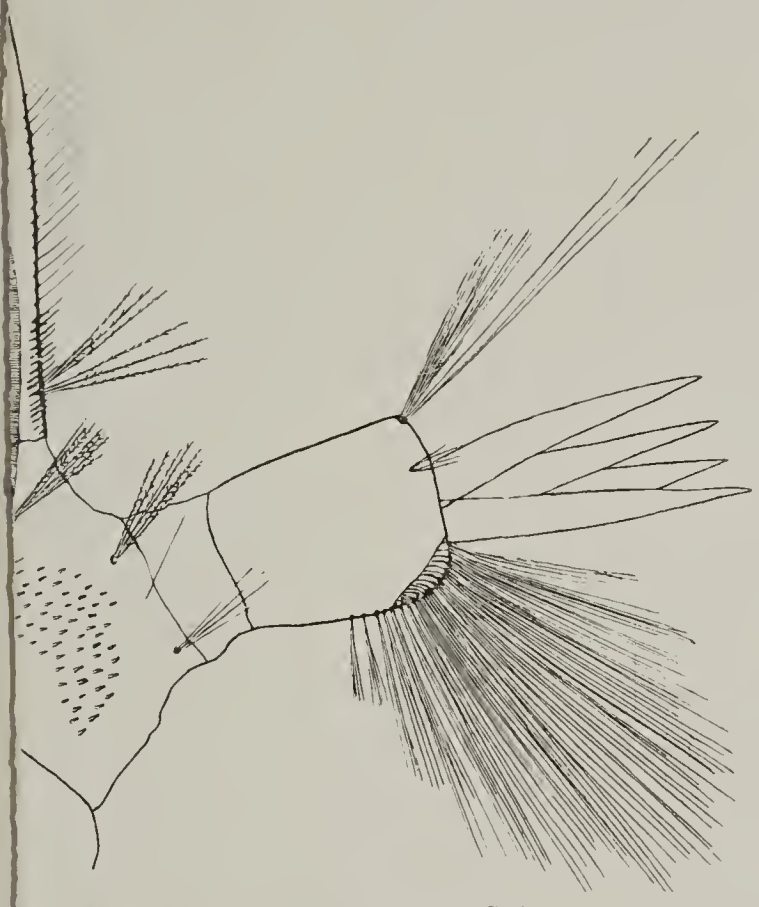
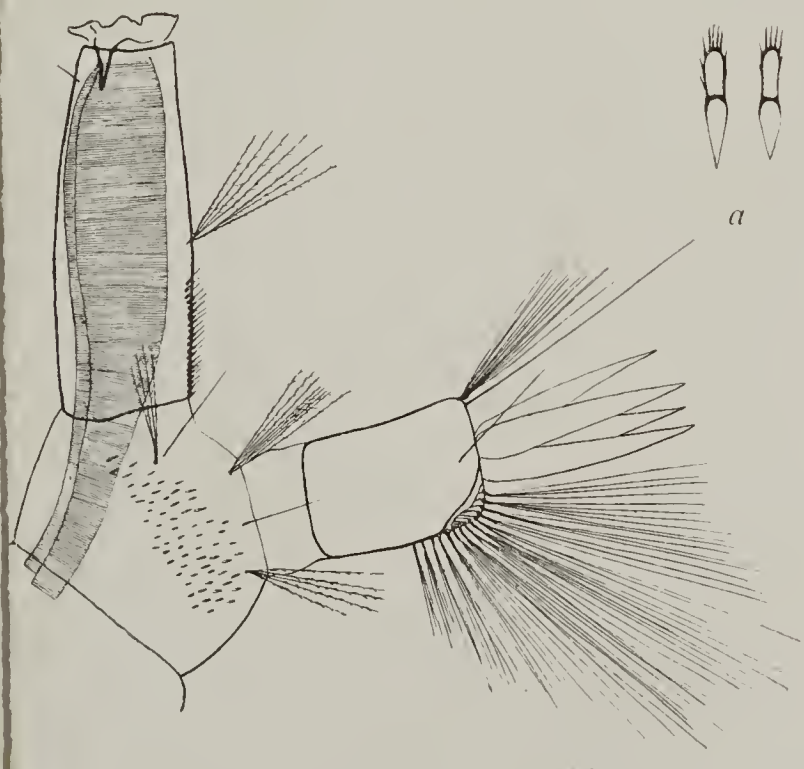


Fig. 4. Theobaldia annulata Schr.



a

Fig. 8. Culicada nemorosa Meig.

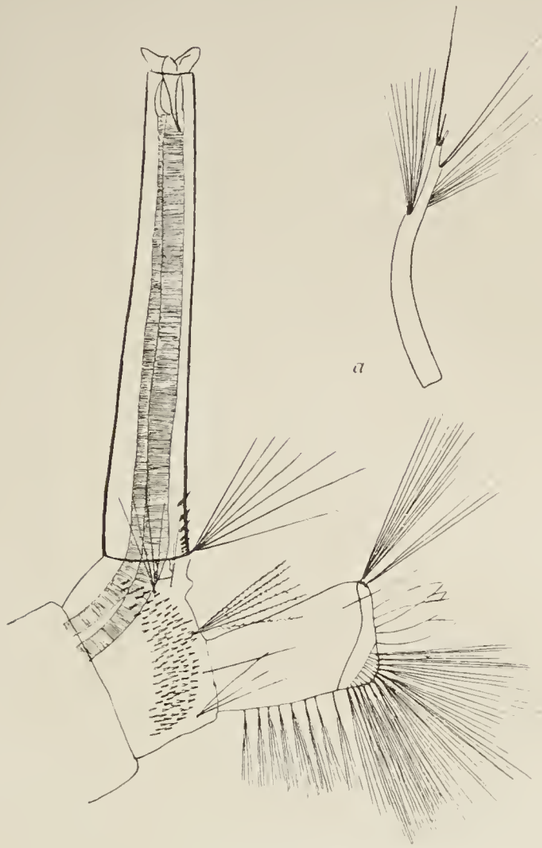


Fig. 1. Culicada morsitans Theob.

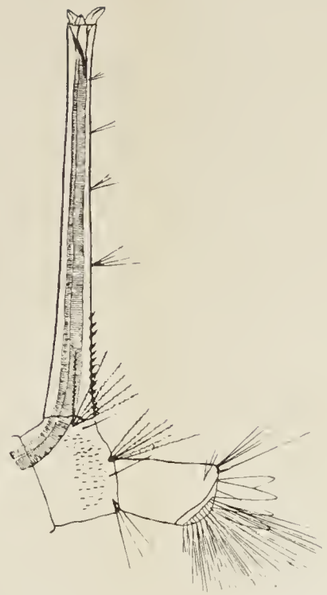


Fig. 2. Culex territans Walk.

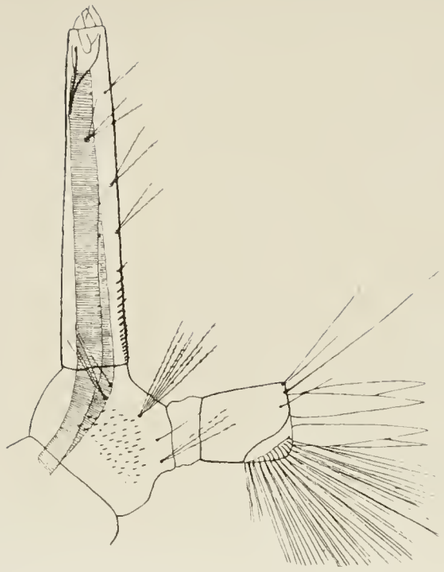


Fig. 3. Culex pipiens L.

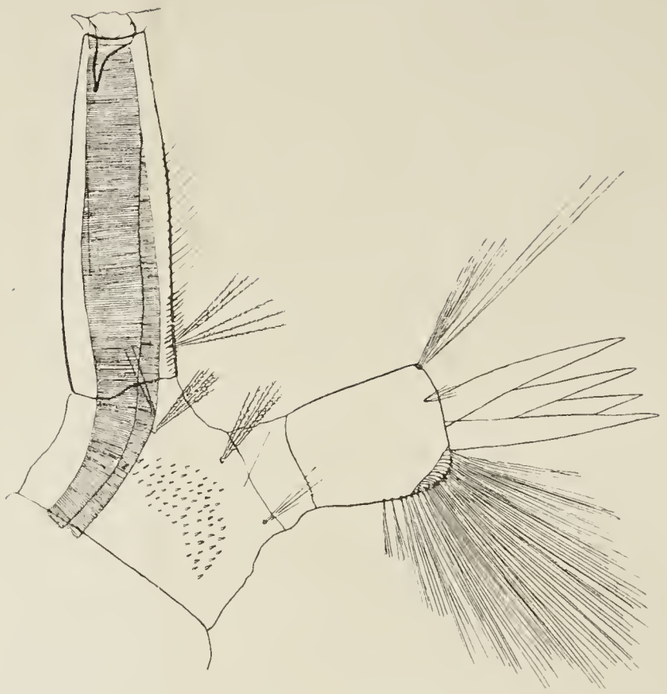


Fig. 4. Theobaldia annulata Schr.

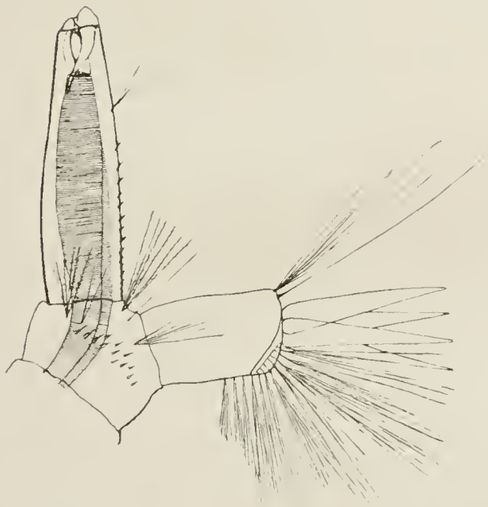


Fig. 5. Aëdes cinereus Meig.

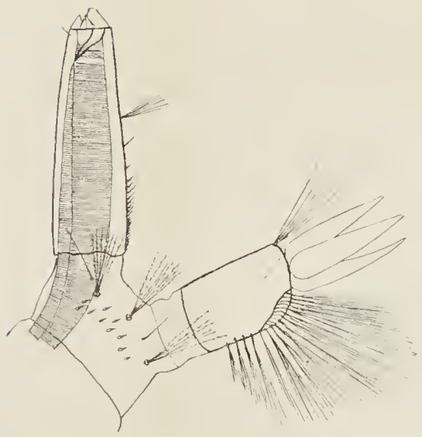


Fig. 6. Culicada vexans Meig.

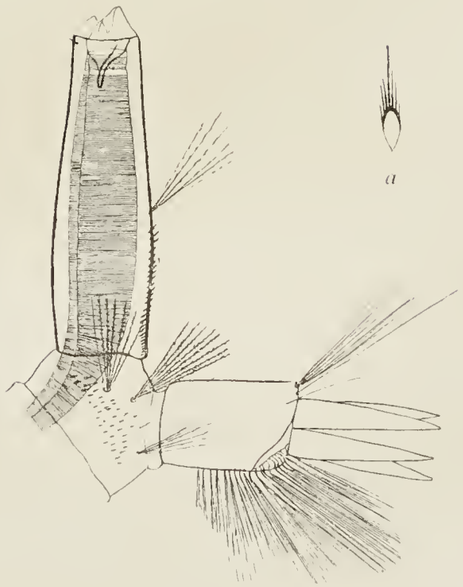


Fig. 7. Culicada cantans Meig.

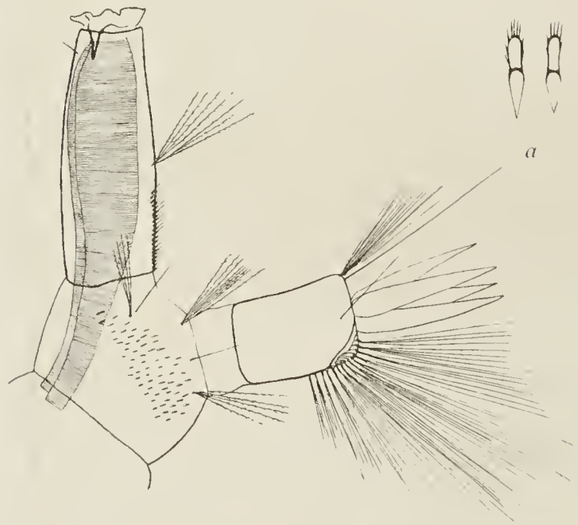


Fig. 8. Culicada nemorosa Meig.

Die diluvialen Flußterrassen am Nordrand von Eifel und Venn.

Von

E. Kurtz,

Düren.

Mit Tafel II.

Wie am Rhein und an der Mosel, so muß auch am Nordrand von Eifel und Venn eine diluviale Heraushebung des Gebirges angenommen werden. Vor jeder Talbildung gab es auch hier eine tertiäre Fastebene (Peneplain), die noch jetzt deutlich in den breiten und ebenen Rücken der Wasserscheiden in Erscheinung tritt. Was das Alter der Täler angeht, so lassen sich tertiäre Flußbildungen im Gebirge nicht direkt nachweisen. Die Anfänge der Talbildung sind an vielen Stellen durch grobe Schotter bis an die Ränder der Plateaus hinauf zu verfolgen, und so hat es zunächst den Anschein, als seien die Täler kaum älter als diluvial. Am Fuße des Gebirges jedoch verraten sich, wenigstens für die Rur, die ältesten Ablagerungen als pliozän. Der Versuch einer Gliederung der diluvialen Flußabsätze kann nur bei der Rur, dem größten der hier in Betracht kommenden Flüsse, von Erfolg sein, da die Talentwicklung von Erft, Wehe und Inde im Vergleich zur Rur gering ist, und da hier noch andere Faktoren mitsprechen, auf die erst später eingegangen werden soll.

I. Die Terrassen von Rur und Urft.

a) Allgemeines.

Die Rur und die Urft lassen sich mit ihren vielen Mäandern gut mit der Mosel vergleichen. Die Talentwicklung, wie sie von Dietrich dargestellt worden ist[1]), hat sich bei der Rur in gleicher Weise vollzogen. Der anfangs im flachen Gelände der Talebene mäandernde Fluß[2]) senkte seine Schlingen bei andauernder Hebung des Landes immer tiefer ein. Die Wendepunkte der Kurven haben das Bestreben, talabwärts zu wandern[3]). „Der Stromstrich wird seine Wassermassen gegen das konkave Ufer führen und schließlich anprallend nach dem gegenüberliegenden Ufer abgelenkt werden; doch wird er infolge seines Beharrungsvermögens noch eine gewisse Zeit seine Richtung beibehalten und erst etwas unterhalb des Kurvenwendepunktes zum anderen Ufer hinüberziehen. Der Stromstrich und damit das ganze Kurvensystem wandert talab.“ Ein Fluß mit starker Strömung verlegt die Wendepunkte der Schlingen rascher der Richtung des allgemeinen Gefälles gemäß talabwärts, so daß das Tal ziemlich eng und mehr oder weniger geradlinig bleibt. Bei einem langsamer dahinfließenden Gewässer dagegen ist die bei verminderter Fallkraft senkrecht nach unten wirkende Komponente fast ausgeschaltet, und es bleibt fast nur noch die horizontal nach vorn wirkende Stoßkraft übrig, die sich überall da betätigt, wo ein Hindernis das Wasser zur Ausbiegung zwingt. Auf diese Weise arbeitet der Fluß tiefe Ausbuchtungen in seine Talhänge hinein und schließlich bekommt der Flußlauf eine Wellen- oder Zickzacklinie. Es entstehen in den Schlingen lange Talsporne, deren talaufwärts gerichteter Hang stark an-

---

1) Dietrich, Morphologie des Moselgebietes zwischen Trier und Alf. Dieses Jahrb. 1910.

2) Schon die ältesten Flußspuren deuten auf Mäanderbildungen hin.

3) Dietrich S. 119 u. folg.

gegriffen wird. Der flußabwärts gerichtete Hang dagegen ist stets sanft, von ihm gleitet der Fluß gewissermaßen hinunter zum Steilhang des gegenüberliegenden Talsporns. Man hat für die steilen Uferwände die Bezeichnung Prallhänge, für die sanft abfallenden Gleithänge gewählt. Beim Auftreten härterer Gesteine zwischen weicheren und beim Wechsel der Schichtstellung entsteht statt einer rundlichen Kurve oft eine fast geschlossene Polygonform, wobei schließlich der Spornhals durchsägt werden kann. Tritt das wirklich ein, so entsteht ein Insel- oder Umlaufberg. Gewöhnlich ist dann durch das plötzlich erlangte Gefälle auch das Schicksal der nächsten Schlinge besiegelt, indem die niedrige Spitze ihres Talspornes rasch beseitigt wird.

Das eben Ausgeführte wird uns die Richtlinien geben für eine Terrassengliederung. Ein langsamer Fluß mäandert im Gebirge, seine Schotterablagerungen finden sich bloß auf Gleithängen. Nie kann er eine Schlinge verkürzen, diese werden im Gegenteil stets größer. Kommt dagegen eine Periode erneuter Hebung, so verkürzen sich die Talsporne und die Spitzen der Schlingen oder die ganzen Schlingen werden abgeschnitten, was durch Durchsägung der Spornhälse oder durch ganze Abtragung kleinerer Sporne geschieht. Der Boden verlassener Schlingen bleibt später als fast tischebene Platte zurück und markiert sich im Gelände als scharfer Gehängeknick, der nur durch das sogenannte Gekriech, d. h. das sehr langsame Zutalwandern der lockerwerdenden Oberflächenschichten gestört wird. Die Gleithänge hinter den größeren Talspornen bleiben jedoch oft vollständig erhalten, Landhebung ändert an ihnen kaum etwas. Daraus ergibt sich folgende Regel. Ungestörte Gleithänge an der Rückseite der Talsporne bedeuten in den meisten Fällen lange Pausen in der Landhebung. Die Zurückziehung von Schlingen und meistens auch das Durchsägen ihrer Hälse sowie das steile Anschneiden von Spornspitzen bedeutet verhältnismäßig rasches Aufsteigen der Landscholle. Alles was während solcher Ruhepausen abgelagert wird, gehört

zu einer Terrasse. Die Zeiten der Landhebung oder, was dasselbe bedeutet, des rascheren Einschneidens liegen zwischen den Terrassenbildungen.

Es muß uns versagt bleiben, eine Terrassengliederung, die sich auf verschiedene Eiszeiten gründet, vorzunehmen. Es ist nicht gelungen, für verschiedene Zeiten einen Unterschied in der Größe oder in der Menge der transportierten Gerölle zu beweisen. Auch nach der Zusammensetzung der Gerölle ließe sich wegen der wenigen Anhaltspunkte keine sichere Gliederung durchführen. Man weiß nur, daß für die Rur das Auftreten von Feuersteingeröllen meist ein Kennzeichen für die oberste Terrasse ist. Ferner steht fest, daß die Häufigkeit der dunklen Grauwacken- und Schiefergerölle (grau, blau und schwarzblau) erst mit der mittleren Terrasse anfängt und sich nach unten steigert.

b) Die Verbreitung alter Flußschotter an den Hängen von Rur und Urft.

Wie überall, so sind auch hier die am höchsten liegenden Flußschotter nur noch spärlich vorhanden. Das ist einmal dem Gekriech, das alles langsam hangabwärts schafft, zuzuschreiben, dann aber auch dem Umstande, daß jene wenigen noch heute vorhandenen höchsten Spuren bei der heutigen Taltiefe ziemlich weit von der Hauptachse des ursprünglichen Tals entfernt sind, wo sie der damalige Fluß nur an wenigen Stellen bei größerer Abweichung von der Hauptrichtung absetzen konnte.

Eine besondere Schwierigkeit beim Aufsuchen von Flußspuren verursacht der Buntsandstein, den die Rur von Heimbach bis Kreuzau durchfließt. Die leicht auswitternden Einschlüsse dieser Konglomerate täuschen auf weiten Flächen am Abfall zum Rurtal Flußterrassen vor. Es blieb nichts anderes übrig, als alle in Betracht kommenden Buntsandsteinkonglomerate auf ihre Einschlüsse zu untersuchen.

Diese letzteren bestehen ausschließlich aus quarzitischen Gesteinen von vorwiegend rötlicher Farbe. Neben zahl-

reichen weißen Quarzen finden sich auch rote und graue Grobsandsteine, graue, schwärzliche und grüne meist rot durchschossene Quarzite. Fast nie sind die Gerölle platt, meist eirund, kuglig oder ellipsoidisch. Eigentliche Grauwacken werden selten beobachtet, niemals finden sich die als Leitgesteine anzusehenden graublauen, graugrünen körnigen Grauwacken und die blauen, meist weißgeaderten Quarzite des Hohen Venn. Nur diese Gesteinsarten können im Buntsandsteingebiet als sichere Rurzeugen gelten.

Wir beginnen mit der oberen Rur, wo sich über Einrur die „Schöne Aussicht“ erhebt [1]). Die Rur macht dort eine große S-förmige Doppelschleife, wie sie sich in dieser Form nirgends mehr findet. Bei Höhenangaben soll die erste Zahl Meereshöhe, die in Klammern beigesetzte zweite die Erhebung über dem Flußbett bedeuten. Flußgeschiebe wurden gefunden an der ersten Schleifenspitze der nach Kesternich hinaufführenden Chaussee in 340 (70) m, ferner an der zweiten Kehre bis zu 380 (110) m Höhe. Es soll von vorneherein davor gewarnt werden, sich durch vom Pflug halbgerundete oder durch von Karrenrädern in Hohlwegen abgeplattete Steine täuschen zu lassen. Die gefundenen Gerölle müssen eine tadellose Politur haben wie im Fluß und müssen sich in entsprechenden Entfernungen von befestigten Wegen einwandfrei im Ackerboden finden.

Im oberen Urfttal konnte bislang keine höhere Flußablagerung entdeckt werden, desto mehr Gelegenheit bot sich jedoch an den Hängen des Oleftales in der Nähe von Schleiden. Auf dem Rücken von Olef nach Herhahn werden alte Olefgerölle gefunden, und zwar bei 425 (65) m Höhe kurz nördlich von Schleiden und auf den Feldern des Lützenberges von 465—487 (115—137) m Höhe. Der merkwürdigste Fund war ein Stück Feuerstein von

---

1) Bei der Verfolgung dieser Ausführungen empfiehlt es sich, eine gute Höhenkurvenkarte, wie sie in den Meßtischblättern vorliegt, zu Rate zu ziehen.

schlackig löcherigem Aussehen, wie er sich im Hohen Venn bei Botrange findet. Zu ähnlichen Höhen gelangte man zwischen Gemünd und Herhahn. Auf dem Hang südlich Malsbenden finden sich nämlich Urftgerölle vom Tale aufwärts an geeigneten Stellen und besonders zahlreich bei 420—460 (95—135) m, wenige gehen hinauf bis 485 und 490 (160—165) m Höhe. Auch in dem Winkel zwischen Olef und der oberen Urft finden sich vom Tal bei Gemünd aus Flußgerölle zunächst zahlreich bis zu 370 (40) m, dann äußerst spärlich bis zu 450 (120) m Höhe hinauf. Urftabwärts bietet sich nicht viel Gelegenheit, hochliegende Terrassenreste aufzufinden. Auf dem Schifferberg über den alten Pulvermühlen findet man von 360—390 (50—80) m ziemlich viel Urftgeröll, ebenso über der Lorbachfähre auf dem Abhang des Erpenscheid von 360—430 (70—140) m Höhe in den Böschungen des alten Karrenweges zur Urft. Auf dem Weg von Wollseiffen zur Sperrmauer trifft man auf dem Winkelenberg und um das Haus Lehmkaul herum von 380—395 (100—115) m viel Urftgeröll auf einer im Gelände schön markierten breiten Terrasse. Die Gerölle ziehen sich auch noch weiter bis in unmittelbare Nähe der Sperrmauer den Rücken hinunter.

Der Urftmündung gegenüber geht das Flußgeröll auf dem Rücken zwischen Eiserbach und der Rur bis zu 380 (120) m hinauf. An tieferen Stellen der breiten Talerweiterung daselbst läßt sich an geeigneten Punkten überall Flußgeröll auffinden. Auf dem flachen Rücken, wo die Kirche von Rurberg steht, liegen heute nur noch sehr selten Flußgerölle, mit Ausnahme der Felder, die an seinem Ostrand 340 (90) m hoch liegen. Das Gekriech muß hier auf dem lockeren Schieferboden viel Material zu Tal getragen haben. Nach der Umgebung zu urteilen, muß hier eine einst ca. 10 m höher gelegene Platte bestanden haben, die zweifellos ganz mit Flußgeröll bedeckt war.

Auf den Gleithängen, die vom Kermeter in die vielen

Rurschleifen hinabziehen, liegt überall Geröll, soweit sich das auf dem bedeckten Boden feststellen läßt. Auf der Schlitterlei ist es bis zu 340 (110) m zu verfolgen. Sehr in die Augen fallend ist eine durch Wegebau aufgeschlossene Rurablagerung über dem rechten Ufer des Eschbaches. Die in der großen Rurschlinge von Brementhal liegende flache Kuppe ist von der Spitze bis zum Fuß reichlich mit Geröll bedeckt.

In der Nähe von Heimbach konnten die höchsten Gerölle am Nordende von Hasenfeld bis zur Höhe von 300 (85) m und beim Gehöft Habersauel den Hang hinauf bis zu 330 (130) m verfolgt werden. Auf dem isoliert liegenden Müchelberg bei Heimbach aber ließen sich die Rur- und Urftgerölle beim Ausbau des neuen Pfades bis hinauf zur Spitze 360 (155) m hoch nachweisen. Dieselben haben oft Kopfgröße und mehr. Bis zu ähnlicher Höhe, 345 (140) m, reichen die ältesten Rur- und Urftschotter über der Nordseite von Heimbach auf dem langen Ausläufer des Eichelberges. Eine tiefliegende dicke Flußterrasse durchschneidet der letzte Eisenbahneinschnitt dicht vor Heimbach. Auf dem Gleithang südlich von Blens findet man reichlich Flußgerölle, die sich in Stufen bis zu 320 (125) m Höhe verfolgen lassen. Blens gegenüber auf dem rechten Ufer trifft man an flachen Stellen überall Geröllspuren bis auf den Rücken der Breidelslei in 310 (120) m Höhe.

Gegenüber von Nideggen ziehen sich die alten Rurgrauwacken an der nach Schmidt führenden Chaussee hinauf bis zur Höhe von 285 (110) m. In der Bucht von Obermaubach können Rurgerölle auf den Feldern des Weges nach Hürtgen bis zur Höhe von 280 (120) m gefunden werden. Auf dem Plateau von Bogheim liegt auf allen Feldern viel Flußgeröll. Spärliche Rurgrauwacken gehen hier sogar auf dem von Bogheim nach Bergheim hinabziehenden flachen Grat bis zu 295 (140) m hinauf.

Soweit gehören die Terrassen der Rur dem eigentlichen Gebirge an. Die alten Ablagerungen lassen sich

jedoch auch noch in die Niederrheinische Bucht hinein verfolgen bis ziemlich weit in das Gebiet der Rhein- und Maaskiese. Über den Randstufen des Gebirges liegen die Terrassen naturgemäß tiefer. Auf dem linken Ufer senken sich die am höchsten liegenden Rurgerölle des Hemgenberges bei Winden von 250 (100) m auf 210 (65) m auf dem Richelsberg bei Kreuzau. Weiter vom Fluß ab finden sich dieselben bis Bergheim und Langenbroich und sie sind noch in zweifelloser Echtheit gefunden worden auf dem Westrand der Kufferather Bucht zwischen Horm und dem Berzbuirer Knipp in 200 (60) m Höhe. Von da ziehen ihre westlichsten Spuren nun in 195 (60) m Höhe an Berzbuir vorbei und senken sich südlich von Birgel rasch auf 160 (30) m. Die Westgrenze zieht dann am Südende der beiden Dörfer Gürzenich und Derichsweiler vorbei über Schlich in gerader Richtung bis zum Eisenbahnausschnitt von Langerwehe, 500 m östlich von Jüngersdorf. An dieser letzten Stelle sind westwärts die Spuren der Rur von denen der Wehe überdeckt. Dort floß einst die Wehe in die Rur. Wendet man sich von Jüngersdorf östlich nach der Mitte zwischen Rothaus und Geich, geht dann südlich um Geich herum und nimmt die Mittellinie zwischen Lucherberg und Pier, so hat man das Wehegeröll zur Linken, das Rurgeröll zur Rechten.

Die Rur drang aber zu damaliger Zeit auch noch über das heutige Indetal hinüber. Der 10 m hohe Steilrand an der großen Indeschleife hat zwischen Inden und Altdorf von oben nach unten folgendes Profil: 5 m Löß, im unteren Drittel braun und geschichtet, 2 m Indeschotter, 2 m Rurschotter mit Buntsandstein und graublauer Rurgrauwacke, was den Inde- und Maaskiesen fremd ist, 1 m kohliger tertiärer Ton. Auch auf dem Plateau links der Inde treten die Rurkiese westlich von Altdorf zugleich mit Rhein- und Indekiesen auf. Der Rurkies ist also hier 20 m verworfen. Weiter im Nordwesten von Bourheim bis Engelsdorf tritt die Rur rein auf den Feldern auf, nur hier und da trifft man einige Gerölle der Inde

dazwischen. In Engelsdorf stehen die Maaskiese an, die Rheinkiese erscheinen aber zugleich mit Rurgeröllen sofort wieder im Nordwesten der Häuser von Engelsdorf, kurz vor der Chaussee Altenhoven-Merzenhausen, jedoch nur auf eine kurze Strecke. Zwischen Merzenhausen und Ederen wurde ebenfalls noch etwas Rurgeröll über dem Maaskies entdeckt, ebenso am Ostende von Gereonsweiler und bei Lindern.

Verfolgen wir nun die Ostgrenze der alten Rurschotter. Gegenüber Maubach steigt sie zwischen Schlagstein und Leversbach zu 240 (85) m an, mehr nach Osten erhebt sie sich an manchen Stellen bis zu 265 (110) m, um dann am Südende von Broich vorbei nach Thum weiterzuziehen, wo ihre höchste Erhebung 240 (95) m beträgt. Von hier zieht die Grenze der Rurgrauwacken weiter nach Ginnick und am nördlichen Steilhang des Neffelbachgrabens entlang weiter nach Osten bis die Rheinkiese erreicht werden.

Weiter verläuft die Grenze von Dirlau östlich an Vettweiß, Kelz, Frauwüllesheim vorbei nach Golzheim und dem Steilrand des Ellegrabens folgend nach Jülich zu. Auf der Strecke von Ginnick nach Vettweiß und Kelz sind die Rurgrauwacken, besonders die graublauen Arten und die Vennquarzite recht selten geworden, weil sich hier ein jetzt verschwundener größerer Seitenbach mit der Rur vereinigte, dessen ausgedehntes, aus Buntsandstein bestehendes Schottermaterial alles andere weit überwiegt.

Es mögen sich hier einige Besonderheiten in der Flußentwicklung anschließen. Auf der Strecke von der Urftmündung bis kurz vor dem Austritt aus dem Gebirge bei Kreuzau ist es wiederholt zur Zurückziehung oder Abschnürung von Flußschlingen und zur Bildung von Umlaufbergen gekommen. Auch kleinere Seitenbäche haben durch diese Schlingenänderung oft ihren unteren Lauf vollständig verloren oder ihn verlegen müssen (siehe Taf. II, Fig. 1 und 2).

An der Urftmündung läßt sich zeigen, daß die Urft,

bevor sie sich mit der Rur vereinigte, eine große, jetzt verloren gegangene Schleife beschrieb. Sie folgte dem im Gelände äußerst scharf hervortretenden alten Tale, das südlich um die Gehöfte Jägerweiler herum 1 km weiter oberhalb wie heute die Rur erreicht. Als Beweise findet man an den Hängen jener alten Talmulde, besonders auf dem wie eine Insel bei Jägersweiler sich erhebenden einsamen Hügel, dem sog. Umlaufberg, sehr zahlreiche Urftspuren, die lediglich aus Buntsandstein und grau- oder gelbgrünen Grauwacken bestehen, während Rurmerkmale wie graublaue Grauwacken oder blaue Vennquarzite durchaus fehlen. Ja, jene frühere Urft mündete sogar jenseits der heutigen Rur, ein Beweis, daß diese sich erst später nach der Seite der untersten Urft verlegte und dadurch die Schleifenspitze anzapfte. Viel Geröll von Urft und Rur liegt nämlich auf dem Rücken, der die Rur auf der linken Seite begleitet, bis zu 380 (120) m Höhe hinauf. Am Südende von Rurberg liegt wieder ein solcher Insel- oder Umlaufberg. In der Schleifenmulde hinter ihm konnten zwar nur wenig Gerölle aufgefunden werden, sie finden sich aber am linken Hang des südlich vom Umlaufberg liegenden Muldenstückes um so zahlreicher.

Ein weniger bedeutender Umlaufberg ist die kleine 336 m hohe Kuppe am Nordende des Dorfes Rurberg. Durch Geröllfunde an den Hängen derselben und durch die Art der Abschnürung zu beiden Seiten ist erwiesen, daß sie mit dem jenseits der Rur liegenden Weidenauler Grat zusammenhing, bis der Durchschlag des Schleifenhalses im Niveau von 320 (70) m erfolgen mußte.

Durch die im Laufe der Zeit erfolgte Veränderung der großen Brementaler Schleife, die heute viele Gleit- und Prallhänge aufweist, ist der auf dem Kermeter entspringende Hohenbach mehrmals genötigt worden, seinen unteren Lauf zu wechseln (siehe Fig. 2). In einem früheren Zeitpunkte der Talentwicklung erreichte er die Rur im Nordosten. Beim Zurückweichen der Rur folgte er ihr später nach Nordwesten. Bei abermaliger Schleifenveränderung wandte er

sich wieder nach Nordosten. So beschreibt das tief eingeschnittene Tal eine 2 km lange nach links und rechts weit ausholende S-förmige Figur. Schließlich bohrte sich eine Rurschlinge in die Flanke des schmalen Thonsbergrückens tief ein und zapfte so den Hohenbach 1200 m vor seiner natürlichen Mündung ab. Auf diese Weise ist ein nicht unbedeutender Wasserfall entstanden. Der Bach hat bis zur Durchbruchstelle das geringe Durchschnittsgefälle von 1 : 20, unterhalb aber ein solches von 1 : 3.

Bei Heimbach ist ein schönes Beispiel von früherer Schleifenbildung der Rur zu sehen. Wie eine deutlich ausgeprägte Talmulde erkennen läßt, ging ein flacher Talsporn vom Gehöft Schwammenauel über die heutige Rur nach dem Dorf Hasenfeld hinüber und wurde von der Rur in fast geschlossenem Kreisbogen umflossen, bis beim genannten Gehöft der Spornhals durchsägt wurde (Taf. II, Fig. 2). Heute ist die Durchbruchstelle verbreitert und man erkennt am rechten Ufer deutlich zwei senkrecht angeschnittene Hügel, von denen der eine der Umlaufberg und der andere ein vom Müchelberg herunterkommender schmaler Talsporn ist. Das alles ist durch das Gefälle der Mulde und durch allgemeines Vorkommen von Flußgeröll an den Muldenhängen und bis auf die Spitze des Umlaufberges, der damals noch Gleithang war, bewiesen. Heute ist an der Ostseite von Hasenfeld infolge Hineinarbeitens einer Rurschlinge der Spornhals des Müchelberges durch eine schmale und tiefe Schlucht durchschnitten. So konnte leicht die irrige Meinung entstehen, die Rur sei früher, ohne die große Umgehung des Müchelberges zu machen, geradewegs hier vorbeigeflossen.

Eine letzte größere Schleife wurde einst bei Obermaubach abgeschnitten. Vom Umlaufberg ist nur noch eine flache bewaldete Kuppe in 220 (60) m Höhe übriggeblieben, da das weiter rurwärts gelegene Stück durch hier mündende Nebenbäche abgetragen worden ist. Am gegenüberliegenden Mausauel ist aber noch deutlich der senkrecht abgeschnittene Stumpf des ehemaligen Sporn-

halses zu sehen. Flußgerölle lagern reichlich in der verlassenen Talmulde.

c) Die obere Terrasse.

Es hat sich gezeigt, daß im Gebirge mit einer Erhebung von etwa 100 m über dem Fluß — an der Urft und der oberen Rur schon etwas höher — eine ruhigere Talentwicklung mit Mäandern und Gleithängen abschließt. Daß die relative Höhe über dem Fluß nicht an allen Punkten die gleiche ist, rührt davon her, daß dieser ein vom heutigen abweichendes Gefälle gehabt hat. Auch bei der heutigen Rur ist dieses für die einzelnen Strecken sehr verschieden und ist z. B. in der Ebene von Kreuzau bis Jülich wider Erwarten größer als im Gebirge von Kreuzau bis Heimbach. In dieser relativen Erhebung von 100 m, flußaufwärts etwas höher, liegen die meisten toten Schlingen und bedeutenderen Gehängeknicke, die durch Zurückziehung von Schlingen entstanden sind. Bei der nun folgenden Beschreibung sollen die Höhenlagen der in Betracht kommenden Terrassenstücke wieder in Meereshöhe und, in Klammern beigesetzt, relativer Höhe über dem Fluß angegeben werden. Obwohl mit Geröll bedeckte Gleithänge eine direkte Entscheidung, ob sie Zeiten beschleunigten oder verminderten Gefälles angehören, nicht zulassen, dürfen sie doch als Zwischenglieder in der Reihe nicht ganz außer acht gelassen werden. Zunächst sollen die für die Erkennung von Terrassen besonders wichtigen Punkte aufgeführt werden.

Über der Mündung des Perlenbaches in die Rur oberhalb Montjoie treten von beiden Seiten ebene Plateauränder an den Fluß heran, die eine Höhe von 530 (110) m haben. Weiter unterhalb zwischen Widdau und Hammer befindet sich über der Uhusley ein deutlicher Gehängeknick in 460 (120) m Höhe, der eine zurückgezogene Schleife andeutet. Über dem Südende von Dedenborn ist wieder ein gut ausgeprägter Knick in einer Erhebung

von 440 (135) m. An den steilen Vorsprung der „Schönen Aussicht“ über Einrur stößt südwärts ein gratförmiger ebener Plateaurücken an, für den unter Berücksichtigung des Gekriechs die ursprüngliche Höhe von 400 (120) m angenommen werden muß. Rurgerölle finden sich auf dem Rücken wegen seiner Schmalheit kaum noch, die meisten sind mit dem Gekriech schon bedeutend tiefer gerutscht und werden in 360 m Höhe in spärlicher Anzahl gefunden [1]). Auf dem linken Ufer der Rur, kurz oberhalb der Urftmündung, befindet sich ein Gehängeknick in einer Höhe von 380 (125) m. Das Merkwürdige ist, daß sich hier, und zwar zum erstenmal, die durch das Auftreten von Buntsandstein genügend charakterisierten Urftgerölle schon in den höchsten Flußspuren finden. Auf dem linken Urftufer der Sperrmauer gegenüber ist auf der Fläche des Winkelenberges ein wichtiger Punkt für eine Feststellung von Flußterrassen. Über der breiten an den Steilhang anstoßenden Fläche, wo sich die Flußgerölle ziemlich zahlreich finden, bewegte sich früher eine Urftschlinge 400 (125) m hoch, die beim Beginn stärkeren Gefälles zurückgezogen wurde.

Am Nordende von Woffelsbach liegt eine zurückgezogene Rurschlinge in 345 (105) m Höhe, die durch Geröllfunde gut belegt ist. Auf demselben Ufer, dem Gehöft Morsauel gegenüber, folgt in gleicher relativer Höhe von 105 m ebenfalls eine zurückgezogene Rurschlinge, deren Deutlichkeit nichts zu wünschen übrigläßt. Sie ist halbkreisförmig und hat einen Durchmesser von 1 km.

---

1) Spuren der Flußbildung gehen auf der schwach geneigten Hochfläche hinter der Schönen Aussicht bis zu der bedeutenden Höhe von 450 (180) m hinauf. Die Anzahl der dort auf den Feldern gesammelten Gerölle ist jedoch so gering, daß sie eben noch hinreicht, den Gedanken, als seien dieselben einmal zufällig mit Dünger dorthin geraten, nicht aufkommen zu lassen. Weitere Nachforschungen in der Gegend und andere Erfahrungen mit der obersten Schottergrenze bei Rur und Urft lassen an die Echtheit jener Geröllfunde glauben.

Auf den ebenen Teilen des alten Talbodens lagern recht grobe Gerölle. Wichtige Belege für eine obere Terrasse finden sich ferner bei Nideggen. In 285 (110) m Höhe ist an der Chaussee Brück-Schmidt ein Gehängeknick, von dem aus ein äußerst flacher, sehr reichlich von Rurgeröllen bedeckter Hang ausgeht. Über dem Hals des sich vom Burgberg herabsenkenden Spornes liegt in 270 (100) m Höhe ebenfalls ein Gehängeknick. Ebensolche Stellen finden sich endlich noch am Südende von Obermaubach in 265 (105) m und am ausgeprägtesten im Dorfe Bergheim 260 (105) m hoch.

Zu dieser oberen Terrasse lassen sich viele breite und flache Gleithänge stellen, die heute die Hauptmasse der erhalten gebliebenen Terrassenreste darstellen. Solche Hänge finden sich bei Gemünd, an der Urftmündung, bei Rurberg, auf der Schlitterlei, in der Brementaler Rurschleife, auf dem Müchelberg und dem gegenüberliegenden Rücken an der Nordseite vom Heimbach, auf der Breidelslei bei Blens, bei Unter- und Obermaubach.

d) Die mittlere Terrasse.

Unterhalb der Unterkante der oberen Terrasse setzt an vielen Stellen ein mehr oder minder deutlicher Steilhang ein. Schließlich aber verflacht sich das Gehänge immer mehr, bis diese Entwicklung mit ungefähr 55 m über dem Fluß ihr Ende erreicht. Die ungleiche Höhe an verschiedenen Stellen kann zum Teil wieder dem damals abweichenden Gefälle zugeschrieben werden. Mit durchschnittlich 55 m über dem Rurbett findet an zahlreichen Stellen eine Zurückziehung von Schleifen oder eine Durchschneidung von Spornhälsen statt. Im ersten Falle wird bloß die Spornspitze verkürzt, im zweiten entstehen Umlaufberge. Hierhin sind wahrscheinlich die kleinen Gehängeknicke bei Montjoie, auf denen die Burgruine Haller und etwas weiter nördlich das Aussichtstempelchen steht, zu rechnen. Ferner gehören dahin kleinere flache Vorsprünge an drei Stellen am

rechten Ufer der oberen Rur bei Widdau in 420 (55), 440 (80), 420 (65) m Höhe. Ebendort am linken Ufer liegt eine ebene Platte an der Mündung des Belgenbaches 410 (60) m hoch. Bei Dedenborn-Seifenauel wurden zwei kleinere Schlingen bei ca. 350 (60) m Höhe abgeschnitten.

An der linken Olefseite bei Schleiden ist ein sehr deutlicher Terrassenvorsprung in 420 (55) m Höhe, der auf dem anderen Ufer seine Fortsetzung findet. Auf der rechten Olefseite bei Nierfeld findet sich in 400 (60) m Höhe ein als Terrasse zu deutender flacher und schmaler Vorsprung. Ein sehr deutlicher Knick liegt in der Mündungsecke von Urft und Olef in 390 (60) m Höhe. Die Anzapfung der untersten Urftschlinge durch die Rur hat in 305 (50) m Höhe stattgefunden, die Abschneidung der Schlinge am Südende von Rurberg in 310 (55) m Höhe. Am Nordende von Rurberg wurde bereits eine Schleife in 320 (72) m Höhenlage durchsägt. Aus der Bucht, in der heute Woffelsbach liegt, wurde eine Schlinge bei 295 (55) m Höhe zurückgezogen. Etwas unterhalb dieses Ortes wurde der Talsporn der Schröf steil angeschnitten und so mit 360 (60) m beginnend ein neuer tieferliegender Gleithang geschaffen.

Bei Hasenfeld begann zunächst die Bildung einer breiten Talaue bei 275 (60) m Höhe. Die große Rurschlinge wurde erst später abgeschnitten. Abenden gegenüber liegt unter einem Steilhang ein kleines Plateau in 235 (55) m Höhe. Ein entsprechendes wird beobachtet bei Brück an der Chaussee nach Schmidt in 230 (50) m Höhe. Über dem Westende von Zerkall ist ein Gehängeknick von derselben Höhe. Die Schlinge bei Obermaubach wurde bei 225 (65) m abgeschnitten und um dieselbe Zeit wurde jedenfalls als Folge des Durchstoßes eine andere Schlinge bei Untermaubach zurückgezogen. Zwischen Leversbach und Schlagstein und ebenso auf der gegenüberliegenden Rurseite sind zwei ausgedehnte Plateaus in derselben Höhe von 235 (80) m. Weil man sich hier jedoch am Bruch zwischen Ebene und Gebirge befindet,

muß angenommen werden, daß diese Höhe von 80 m einer Höhe von mindestens 100 m weiter flußaufwärts entspricht, weil auch die höchsten talabliegenden Gerölle hier plötzlich um etwa 20 m sinken. Somit bedeuten die genannten Flächen Teile der oberen Terrasse.

e) Die untere Terrasse.

Eine untere Terrasse ist nicht so scharf wie die mittlere und obere. Es ist schwieriger, eine genügende Anzahl stark geneigter Böschungen nachzuweisen, die über einer durchlaufenden Gehängeebene liegen. Das Gehänge unter der mittleren Terrasse verläuft im allgemeinen ziemlich flach und ruhig, so daß man diesen ganzen letzten Abschnitt der Talbildung bis auf den heutigen Tag als eine einheitliche Entwicklung auffassen könnte. Immerhin läßt sich von etwa 30 m Erhebung über den Fluß ab ein noch schwächeres Tempo in der an und für sich schon langsamen und durch große Schleifenbildung gekennzeichneten Talvertiefung auffinden. Wenn nun mit einer Basis von etwa 30 m über dem Fluß eine untere Terrasse angenommen wird, muß gleich betont werden, daß sie nicht dieselbe wichtige Bedeutung, wie die obere und mittlere beanspruchen kann.

An der oberen Rur befinden sich unterhalb Hammer zwei Stellen, wo durch späte Schleifenbildung die Entstehung einer flachen Talaue in etwa 30 m über der Rur ihren Anfang genommen hat. Auch oberhalb Hammer wird das flache Talgehänge bei 30 m über dem Flußbett recht flach. Eine ähnliche Stelle ist unterhalb Einrur. Hier sieht man deutlich, wie bei ca. 290 (25) m Höhe eine Schleifenbildung begann. An der Olef und der oberen Urft fallen die Gehänge steil zur heutigen Talaue ab, von einer unteren Terrasse ist hier nichts zu bemerken. Erst das Bodenprofil des heutigen Urftsees zeigt bei der Krummenauler Insel deutlich eine Terrassenbildung in etwa 25 m über dem früheren Fluß, indem in diesem Niveau die Bildung einer neuen großen Schleife begann.

Weiter flußabwärts läßt sich bis Heimbach die untere Terrasse nicht von der mittleren abtrennen, das Talgehänge geht sanft und ohne Unterbrechung bis zur Alluvialebene hinunter. Nur gegenüber der Mündung des Eschbaches zeigt sich ein steil angeschnittener Gleithang mit einer Terrassenhöhe von 260 (30) m. Bei 30 m über dem Fluß werden ferner die Hänge nach unten bedeutend flacher an vielen Stellen bei Heimbach, so besonders dem Bahnhof gegenüber und etwas weiter unterhalb bei Gehöft Wittscheid. Dasselbe wird beobachtet auf der ganzen Strecke von Abenden bis nach Nideggen; an zwei dieser Stellen fehlen auch die charakteristischen Steilhänge nicht. In ähnlicher Weise beginnen bei 30 m Erhebung über den Fluß unter steilerem Gehänge sehr sanfte Abfälle am Südende von Obermaubach und in Untermaubach.

Nachdem nun alle wichtigen Stellen für die Erkennung von Rurterrassen beschrieben worden sind, muß noch angegeben werden, daß alle Hänge des Rur- und Urfttals ohne Ausnahme daraufhin geprüft worden sind, ob sie einen Schluß in irgendeiner Hinsicht zulassen. Es hat sich dabei gezeigt, daß sich alles ohne Zwang unter ein Gesetz bringen läßt und daß scheinbare Widersprüche und lokale Abweichungen nur selten auftreten.

Die auf Taf. II, Fig. 3 gegebene Darstellung des Längsprofils des Rurtals mit seinen Terrassen bringt nur die wichtigsten Beispiele von Resten der drei durchlaufenden Terrassen, wobei die einzelnen Bruchstücke durch kurze horizontale Linien angedeutet sind. Läßt sich, was seltener vorkommt, ein Terrassenstück nicht genau in die Verbindungslinie der zugehörigen benachbarten einfügen, so zeigt dieses Bruchstück eben nur den Anfang oder das Ende der allgemeinen Entwicklung. Möglich ist es aber auch, daß am Talgehänge noch während der langsamsten Talvertiefung durch Hin- und Herpendelung des Flußlaufes scharfe Gehängeknicke entstanden sind und daß diese fälschlicherweise als Terrassenstücke angesehen werden, da ihr Entwicklungsgrund nicht erkannt worden ist. Da

diese Fälle aber selten sind, können sie die allgemeine Regel nicht stören.

f) Die Rurterrassen am Gebirgsrand und in der Ebene.

Genau in der Mitte zwischen Birgel und Berzbuir befindet sich ein kleiner Aufschluß, in welchem ein Gemisch von pliozänem Sand, Feinkies und grobem Flußgeröll zu beobachten ist. Von den miozänen Aufschlüssen der nächsten Umgebung unterscheidet sich dieser pliozäne Feinkies hinreichend durch die massenhaften erbsengroßen Quarzbröckchen und die überaus zahlreichen schlackigen Feuersteine. Nach der ganzen Natur des Sandes läßt sich kaum an ein diluviales Alter denken. Der diluviale Hauptterrassenkies des Rheines sieht zwar an vielen Orten ähnlich aus, aber stets ist ein Übergang vorhanden von Grobsand zu Feinkies und von diesem zu den oft wenig zahlreichen gröberen Geröllen. Hier aber fehlt jeder Übergang. Auch kann nicht daran gedacht werden, man habe es mit einer seichten Bucht zu tun, in der sich die Rurwasser stauten, als der Rhein an Düren vorbeifloß, denn in diesem Falle würden zahlreiche kleinere Bruchstücke von Schiefern, Grauwacken und von oberem Buntsandstein vorhanden sein. Da nun der Feinkies im wesentlichen nur aus weißen Quarzstückchen zusammengesetzt ist und der Sand eine weiße Farbe, höchstens mit roter Tönung besitzt, so hat man es mit einer pliozänen Bildung und wegen der Feuersteine mit einer Lokalfazies zu tun, wie sie von Quaas beschrieben worden ist[1]). Es ist nicht möglich, sich über die Herkunft dieses pliozänen Feinkieses zu äußern. Zu dem des Rheingebietes scheint er keine Beziehung zu haben, da er sich durch gewisse Steinchen verraten müßte. Die Kleinheit des Aufschlusses läßt vorläufig keine Deutung zu. Diese fremdartige Masse wird nun auch von echten groben Rur-

1) Erläuterungen zu Blatt Vettweiß.

geröllen durchsetzt, somit haben diese auch pliozänes Alter. Neben Buntsandsteingeröllen, die bei weitem überwiegen, finden sich fast alle Arten von Grauwacken, auch einige von den graublauen der mittleren Rur, und blaue Quarzite vom Hohen Venn. Auch in einer Straßenböschung im Dorfe Birgel sind diese pliozänen Rurkiese angeschnitten, ebenso sind sie in einer der beiden in Birgel selbst liegenden Sandgruben in roten Pliozänsand eingebettet zu sehen. Auf den Feldern um den Aufschluß zwischen Birgel und Berzbuir herum liegen nun dieselben Rurgerölle, so daß man annehmen könnte, auch diese seien pliozän, indem nur der Pliozänsand durch Abspülung verschwunden wäre. Es wäre aber gewagt, diese pliozäne Terrasse von hier aus weiter ruraufwärts zu verfolgen, da sich nachweisen läßt, daß die Rur auch noch zu einer späteren Zeit über jener Sandgrube bei Birgel Gerölle abgesetzt hat. Wegen der vielen dunkelgraublauen Grauwacken, die ein Kennzeichen der unteren und mittleren Terrasse sind, während sie der obersten Terrasse keineswegs fehlen, scheint die Steinbestreuung der Felder zwei verschiedenen Terrassen anzugehören. Aus der Art der Gerölle allein läßt sich aber keine Terrasse mit Sicherheit bestimmen und weiter verfolgen.

Gelingt es also verläufig nicht, für die obere Terrasse ein pliozänes Alter, wofür manche Gründe zu sprechen scheinen, nachzuweisen, so ist es auch nicht mehr möglich, weiter nordwärts auf der linken Rurseite eine Scheidung zwischen oberer und mittlerer Terrasse beizubehalten. Die obere Grenze der unteren Terrasse scheint dagegen von Schneidhausen nach Gut Mozenborn zu ziehen. Weitere Aufschlüsse fehlen auch hier nach Norden zu. Auf die Niveaulinien der Meßtischblätter möchte der Verfasser hier gar nichts geben, da in dem äußerst flachen Gelände die Rur noch zurzeit der unteren Terrasse die beiden älteren mit Geröll überdeckt haben könnte, jedenfalls sprechen die auffallend vielen graublauen Grauwackengerölle auf den Feldern nicht dagegen

Rechts der Rur kommt man zu anderen Ergebnissen. Die obere Terrasse von Leversbach über Boich nach Thum ist so arm an graublauen Geröllen, daß der Verfasser sie lange Jahre für etwas Besonderes gehalten, ja für sie eine Beziehung zur Erft gesucht hat. Die Erft nimmt aus dem Gebirge bei Münstereifel Grauwacken und Quarzite von verschiedener Färbung auf, wie sie auch der Rur eigen sind, nur das Graublaue fehlt absolut. Die der Erft weiter unterhalb von Mechernich bis Zülpich zufließenden Bäche nehmen in ihrem Lauf, eine unbedeutende Stelle ausgenommen, nur noch Triasgerölle auf.

Der Gedanke an eine Verbindung der oberen Erft mit der Rur bei Boich und Thum muß aber jetzt auf Grund längerer Untersuchung fallen gelassen werden, da sich Erftgrauwacken nirgends am Gebirgsrande von Euskirchen bis nach Zülpich und von hier weiter nach Norden nachweisen lassen. Sie gehen nur bis in die Nähe von Elsig nach Westen. Wo weiter in Nordwesten Grauwacken auftreten, gehören sie bei näherer Prüfung dem an die Eifelkiese anstoßenden Rheinkies an, so beispielsweise beim Bahnhof Zülpich. Anders steht es natürlich mit den Bächen zwischen Mechernich und Zülpich, denen es sehr wohl möglich war, sich mit der Rur zu vereinigen. Die Buntsandsteinschotter jener Bäche stoßen nämlich in breitester Front von Thum bis Zülpich an die alten Rurschotter an. Am Gebirgshang verläuft ihre oberste Grenze heute wegen der vielen Einbrüche in wechselnder Meereshöhe über Firmenich, Schwerfen, Bürvenich, Wollersheim, Ginnick, indem sie von 240 m bei Firmenich auf 200 m bei Schwerfen und Bürvenich fällt, um bei Wollersheim wieder auf 240 m zu steigen. Von dieser Grenze erstrecken sie sich nun nach Osten bis zu den Rheinschottern in wechselnder Mächtigkeit von einem bis zu mehreren Metern. Da auf der Wasserscheide der heutigen Bäche das Geröll nicht nachläßt, haben diese früher ihre Läufe oft gewechselt. Insbesondere muß angenommen werden, daß sie sich lange Zeit hindurch der Rur zugewandt

haben, da das Gebiet östlich einer Linie, die von der Mitte zwischen Thum und Ginnick nach Soller und Frauwüllesheim zieht, mit nur geringen Ausnahmen lediglich von Buntsandsteinschotter überdeckt ist. Nur an wenigen Stellen dieses Gebietes kommt der Rurcharakter wieder einigermaßen zum Vorschein, so bei Ginnick, Dirlau und Vettweiß.

Im Süden ist die Grenze zwischen Eifel- und Rheinschotter scharf ausgeprägt. Von Euskirchen bis Zülpich treten nämlich die Rheinschotter in großer Mächtigkeit direkt an die ebenfalls ziemlich dicke Schicht der Eifelschotter heran, so daß man annehmen muß, daß die Bäche dort ursprünglich unmittelbar in den Rhein geflossen sind. Die benachbarten Rheinschotter zeigen nämlich die Spuren des aufgenommenen Buntsandsteines der Eifel noch auf viele Kilometer weiter draußen in der Ebene. Erst in größerer Entfernung wird er wegen der zu großen Verdünnung nicht mehr wahrgenommen. Eine direkte Auflagerung von Eifelschotter auf Rheinschotter dagegen wird hier nur bemerkt in und allenfalls am Rande der Mulden, die sich die heutigen Bäche in den Rheinkies eingegraben haben.

Anders dagegen weiter im Norden. Wo gute Aufschlüsse vorhanden sind, bemerkt man stets, daß die oberste Schicht aus reinem Eifelschotter besteht, während etwas tiefer eine Mischung beider und zu unterst bloß Rheinschotter liegt. Ein solches Profil läßt erkennen, daß eine Einmündung der Rur in den Rhein ursprünglich noch in größerer Nähe des Gebirges lag und daß sie später immer näher rückte. Die oberste Schicht aber läßt schließen, daß die Rur dem sich nach Osten zurückziehenden Rhein gefolgt ist. Die Aufschlüsse dieser Art beginnen mit Girbelsrath und finden sich weiter hin in Merzenich, Birkesdorf, Oberzier, Niederzier und Hambach.

Das Ergebnis ist hiernach folgendes: Während der Bildung der oberen Terrasse beschrieb die Rur den großen Bogen von Leversbach über Boich nach Thum und Ginnick und suchte nordöstlich von Zülpich den Rhein auf, der ver-

mutlich damals noch in einiger Entfernung lag. Das gleiche taten die zwischen Mechernich und Zülpich am Gebirgshang entspringenden Bäche. Später drehte die Rur immer mehr nach Norden, die genannten Bäche wandten sich vereint der Rur zu. Die Einmündung der Rur in den Rhein wanderte von Girbelsrath und Merzenich, wo sie sich zuerst mit genügender Sicherheit feststellen läßt, ebenfalls nach Norden. Auf dieser Linie kam es dabei stellenweise zu einer Überlagerung der Rheinschotter durch Rurkies, so von Norddüren bis Merzenich. Später, wahrscheinlich nach der Bildung der oberen Terrasse, scheinen Neffelbach- und Rotbachgebiet der Rur verloren gegangen zu sein infolge der Entstehung der Erftniederung. Gleichzeitig scheint auch die Vertiefung des Rurgrabens wieder eingesetzt zu haben, wodurch die Rur gezwungen wurde, sich endgültig von Kelz-Merzenich bis etwa zu ihrem heutigen Lauf zurückzuziehen. Nach der Häufigkeit der graublauen Grauwacken zu urteilen, würde eine mittlere Terrasse die heutige Rur nicht weit nach Osten hin überschreiten und etwa bis an den an Kreuzau, Düren, Huchem-Stammeln vorbei und weiter zwischen Krauthausen und Niederzier durchstreichenden Steilhang heranreichen. Die außergewöhnliche Frische und Buntheit des Gerölles und die geringfügige Erhebung über das Rurbett zwingt aber, wie auf dem gegenüberliegenden linken Ufer, wieder zur Annahme, daß man sich hier bereits auf der unteren Terrasse befindet. Östlich vom genannten Steilhang gehören die graublauen Grauwacken meist zu den größten Seltenheiten. Eine mittlere Terrasse läßt sich also außerhalb des Gebirges weder durch Verfolgung von Steilhängen noch durch die Beschaffenheit des Gerölls mehr feststellen. Nur untere und obere Terrasse und zwar nur auf dem rechten Ufer sind grundsätzlich geschieden durch auffallende Verschiedenheit der Gerölle und durch Steilhänge. Da von Kreuzau bis Düren und weiter nordwärts an manchen Stellen des Rurgrabens eine Geröllaufschüttung von zehn und mehr Meter statt-

gefunden hat, läßt sich wohl annehmen, daß ältere Terrassen verdeckt worden sind.

II. Die Erft.

Wie bei der Rur können auch bei der Erft die hochliegenden alten Schotter im Gebirge einen Maßstab abgeben für die Heraushebung der Eifelscholle. Die Erstreckung und Höhenlage derselben soll hier kurz angegeben werden. Auf dem Uhlberg im Winkel zwischen Erft und Eschweilerbach bei Münstereifel wurden zahlreiche Gerölle in 345 (75) m Höhe gefunden. Die Grenze der höchsten Erftschotter zieht der Mündung des Eschweilerbaches gegenüber genau auf Wachendorf zu zum Rottenberg, wo sie 300—310 (60—70) m erreicht. Auf dem rechten Erftufer liegen wieder Erftgerölle südlich Arloff bis zu 270 (45) m, bei Kirspenich bis zu 270 (50) m Höhe. In der großen Senke von Arloff-Antweiler konnte die Verbreitung des Erftgerölles wegen mangelnder Aufschlüsse nicht genau festgestellt werden, die Erft kann sich aber auf keinen Fall weit von ihrem heutigen Laufe entfernt haben. Erftgeröll liegt dagegen wieder zwischen Weingarten, Rheder und Billig bis hinauf auf die Höhe von 260 (55) m nicht allzu selten. Nördlich der Pforte von Weingarten ist das Geröll am Fuß des Gebirges zum erstenmal in großer Mächtigkeit bis zu 4 m bei Stotzheim anzutreffen. Es ist also ähnlich wie an der Rur bei Düren hier beim Austritt in die Ebene eine bedeutendere Aufschüttung eingetreten. Die Hebung des Gebirgsriegels des Billiger Waldes war die direkte Veranlassung dazu. Von Billig zieht die Westgrenze der Erftschotter in der Ebene nach dem Westende von Euskirchen. Hier hat die Dicke der Aufschüttung schon erheblich nachgelassen, da in nächster Nähe der Erft die Rheinkiese in den Kiesgruben schon recht hoch liegen. Am Nordrande der Stadt Euskirchen wird die Erftkiesdecke rasch sehr dünn und verschwindet bald ganz. Die Erftkiese überlagern also in

der Umgegend von Euskirchen die Rheinkiese einige Kilometer weit. Nach Osten hat die alte Erft nur sehr wenig die Stelle ihres heutigen Bettes überschritten.

III. Die Inde.

Auch an der Inde gelingt es nicht, die diluvialen Schotter wegen ihres spärlichen Vorkommens und der mangelhaften Talausbildung in Terrassen zu sondern. Abweichend von der Rur läßt sich hier eine Mäanderbildung nur äußerst selten feststellen. Das Tal setzt sich abwechselnd aus kurzen Erosions- und Bruchlinienstücken zusammen, verläuft also den Spalten des Gebirges folgend in gebrochenen Linien. Nur an wenigen Stellen sind hochliegende Schotter erhalten geblieben. So auf dem Plateau westlich von Hahn 280 (40) m hoch und 500 m weiter nördlich auf derselben Seite bis zu 270 (40) m Höhe. Von hier bis zur Vichtmündung wird nichts mehr gefunden in ähnlicher Erhebung über dem Flußbett. Es finden sich höchstens noch einige Reste einer 10—15 m über den Fluß hinaufreichenden jüngeren Schotterablagerung westlich von Büsbach.

An der Vicht selbst gibt es zwei ausgedehnte Stellen, wo noch hinlängliche Reste einer hohen Terrasse erhalten geblieben sind. Am flachen Gehänge des rechten Ufers ziehen sich bei Zweifall und weiter nordwärts Gerölle spärlich bis zu 310 (70) m hinauf, die alle zweifellos einer früheren Vicht angehört haben. Ebenso sicher gehören hierhin die auf dem Plateau östlich von Vicht weit verbreiteten, wenn auch spärlichen Flußgerölle bis zur Höhenlage von 290 (70) m. Der Fluß beschrieb vom Südende des Dorfes aus einen weiten Bogen nach Osten bis in die Nähe von Fleuth und schwenkte am Nordende dieses Dorfes wieder in die Richtung des heutigen Tales zurück. Hier hat man es aller Wahrscheinlichkeit nach mit einer früheren Schlinge zu tun, die um den vom Vichter Berg herkommenden Talsporn gelegt war. Durch spätere Ab-

tragungen sind die Gerölle vielfach in tiefere Lagen geraten. Die der Chaussee Fleuth-Vicht zunächst liegenden befinden sich in 280 m Höhe, die auf dem Südflügel gelegenen ziehen sich sogar in einer spitzen Bucht bis zur heutigen Talaue hinunter. In dieser kleinen Bucht befand sich später auch noch, was sich aus der Beschaffenheit der unteren Hänge schließen läßt, eine Flußschlinge in 250 bis 260 (25—35) m Höhe. Die festgestellten Vichtschotter sind recht wohl unterscheidbar von den überall herumliegenden runden Kieseln, die dem sogenannten Vichter Konglomerat entstammen. Wiederholte Nachforschungen haben die Überzeugung gegeben, daß alle Gerölle echt und nicht etwa wegen ihrer Spärlichkeit gelegentlich mit Dünger auf die Felder gelangt sind. Von hier bis zur Vichtmündung werden hochliegende Flußspuren nicht mehr gefunden. Eine jüngere Terrasse ist gut aufgeschlossen in einer Ziegelei am linken Ufer anderthalb Kilometer flußabwärts. Die recht dicken und mannigfaltigen Schotter gehen aber höchstens bis 20 m hangaufwärts. Nicht höher reichen auf dem rechten Ufer die Spuren hinauf an der Mündung der Vicht.

Erst auf dem Ichenberg, da wo die Inde kurz vor Eschweiler rechtwinkelig aus dem Gebirge hinausbiegt, liegt wieder die höhere Terrasse etwas nördlich über dem Eisenbahntunnel bis zu 190 (45) m Höhe. Die Gerölle sind auf der flachen Kuppe ziemlich zahlreich und an ihrer Echtheit ist nicht zu zweifeln. Die Verbreitung vom Nordrande von Eschweiler nach Nordosten ist wegen der starken Lößdecke schwer zu verfolgen. In einer 150 (30) m hochliegenden Sandgrube sind die Indeschotter in einer Deckenschicht von etwa einem Meter noch deutlich vorhanden. Das Geröll auf dem Hörschberg bei Dürwiß ist dagegen anders zu deuten und einem alten Strandgeröll zuzuschreiben. Nach den Geröllen auf den Feldern zu schließen, zieht die Grenze der Indeschotter vom Nordrande Eschweilers über Pützlohn nach Lohn und 1 km östlich an Pattern vorbei nach Bourheim, wo bereits wieder die Rurschotter beginnen.

Im Einbruch von Hastenrath, ebenso wie in dem von Hücheln-Heistern liegen keine Indegerölle. Sie reichen zwar noch in dicker Schicht bis an die Kirche in Bergrath heran, im übrigen aber folgen sie der Linie der Bahn Aachen-Düren bis nach Hücheln, wo die alten Schotter der Wehe hinzutreten. Die Scheide der Wehe- und Indegerölle verläuft, nach den wenigen Unterscheidungsmerkmalen des beiderseitigen Materials zu schließen, von Frenzerburg nach Luchem und Lucherberg und weiter am heutigen Indetalgehänge nach Norden.

Die Wehe, der zweite größere Nebenfluß der Inde, weist in ihrem unteren Lauf ebenfalls hochliegende alte Schotter auf. Über den Kalkgruben von Wenau liegen solche in einer Höhe von 210 (40) m und sinken etwas nördlich auch hangabwärts. In derselben Höhe liegt das Wehediluvium auch im Dorfe Heistern. Dieses meist aus stark verwitterten eckigen und halbgerundeten Geschieben bestehende Geröll läßt sich auf dem Rücken Heistern-Langerwehe nach Norden bis in die Ebene hinaus verfolgen, wo es noch am Nordwestende von Langerwehe einen flachen Sandhügel bedeckt. Westlich an den schmalen Rücken angrenzend hat der Einbruch Heistern-Hücheln erst später stattgefunden, an seinem Grunde liegen keine Spuren von Weheschotter.

Eine jüngere Wehe, die ostwärts nach Jüngersdorf und Geich vordrang, führte bereits dickere und buntere Gerölle, was an dem Feldweg von Stütgerloch nach Obergeich in den Böschungen des Grabens gut zu sehen ist. Die Ostgrenze der Wehegerölle zieht von Jüngersdorf südlich um das Dorf Geich herum und weiter auf das Westende von Pier zu, um zwischen Pier und Lucherberg nach der Inde zu verlaufen. Auf dieser Strecke hat die Wehe eine Zeitlang in die Rur gemündet, bis sich ihre Mündung weiter nordwärts nach der Inde verschoben hat. Es wurde früher vom Verfasser die Vermutung ausgesprochen[1]), daß Inde, Vicht und Wehe in frühester Zeit

1) Beobachtungen über die Bildung des Rurtales. Gymnasialprg. Düren 1906.

den Weg Hahn-Vicht-Schevenhütte eingeschlagen haben könnten, also quer zu ihren heutigen Tälern dem Schichtenstreichen gefolgt wären. Dahingehende Untersuchungen sind aber nicht von Erfolg gewesen. Die wenigen Gerölle auf den Feldern von Breinig bis Breinigerberg sind zweifelhaft und können dem benachbarten Vichtkonglomerat zugesprochen werden. Ebenso hat sich der Verfasser wiederholt vergebens bemüht, eine Fortsetzung der Vicht vom Plateau des gleichnamigen Dorfes nach Mausbach, Gressenich oder Schevenhütte ausfindig zu machen.

IV. Die Verbreitung der Feuersteine und ein oberoligozänes Strandgeröll am Nordrand des Gebirges.

Die schlackigen Feuersteine, die noch heute im Hohen Venn bei Hattlich und Botrange, ferner im Aachener Wald und an wenigen Punkten der oberen Inde vorkommen, hatten früher eine größere Verbreitung. Die heutige Inde führt in ihrem Schotter noch einzelne dieser Feuersteine mit sich. Auf dem Plateau von Breinig sind noch Reste vorhanden, auf der Schützheide bei Büsbach sind sie ebenso wie am linken Indegehänge bis nach Stolberg und weiter nördlich zu finden. Außer diesem westlichen Verbreitungsgebiet gibt es für die kantigen Feuersteine noch ein östliches, das sich von der Rur bei Maubach am Gebirgshang nach Zülpich hinüberzieht. In diesem letzten Gebiet trifft man die Feuersteine bereits auf zweiter Lagerstätte im Diluvium an. Einzelne Funde deuten an, daß dieselben ursprünglich von Straß über Großbau hinaus verbreitet waren. Im pliozänen Rurschotter bei Birgel sind sie sehr häufig. Rechts der Rur sind sie in den höheren Lagen des Diluvialgerölles bei Leversbach, Boich, Thum ebenfalls nicht minder häufig. Allgemein ist ihre Verbreitung auch am äußersten Ostrand der Rurschotter bei Ginnick, Froitzheim, Soller, Vettweiß, Dirlau. Sie überschreiten die Linie Leversbach-Thum-Ginnick-Zülpich nach Süden nicht mehr. Mit diesem alten Rurschotter gelangten sie

auch in ziemlicher Menge an den Ostrand Dürens und an den Ostrand des Ellegrabens von Binsfeld über Merzenich bis nach Niederzier. Auch aus dem Gebirge brachte die älteste Rur noch zahlreiche mit. Sie reichten vermutlich noch vom Hohen Venn her bis zu den Quellbächen der Urft hinüber, was einige Funde darzutun scheinen.

Die runden Feuersteine, sogenannte Feuersteineier, spielen am Gebirgsrande wieder eine andere Rolle. Von Aachen und Belgien her ziehen diese in einem ziemlich breiten Bande zusammen mit lokalen kantengerundeten Blöcken oder auch völlig runden Quarziten am Hang und am Fuße des Gebirges nach Osten. Aus Aufschlüssen bei Langerwehe geht hervor, daß man es mit dem Strandgeröll einer großen tertiären Wasserbedeckung zu tun hat, deren Bildung ins Oberoligozän zu setzen ist [1]). In einer Sandgrube südlich von Merode bei Langerwehe sind die oberen Sandschichten erfüllt von Feuersteineiern und einigen gerundeten Quarziten, die aus der Gegend stammen. Nach einer weiteren sie bedeckenden weißen Sandschicht folgen nach oben als Decke angehäufte Massen von Feuersteineiern, runden Quarziten und Blöcken, die nur noch geringe Mengen von Sand und rotem Lehm einschließen. Diese nur als Küstenbildung zu deutende Erscheinung läßt sich auf der Anhöhe südöstlich von Langerwehe fast ebensogut beobachten. In einem Aufschluß daselbst lagert das dicke Lokalgeröll auf dem Fels auf und ist von einer mächtigen Lage weißen Tertiärsandes bedeckt. Von Langerwehe über Notberg und Röhe ist das Strandgeröll südwärts bis nach Büsbach mehr oder weniger reichlich auf Höhen und in Tälern verbreitet. Im Diluvium der Flüsse findet es sich auch draußen in der Ebene; im Aachener Wald und im Aachener Kessel ist es fast allgemein verbreitet. Östlich von Langerwehe trifft man

---

1) G. Fliegel, Die Beziehungen zwischen dem marinen und kontinentalen Tertiär im niederrheinischen Tiefland. 1912. Zeitschrift der deutschen geol. Gesellschaft.

dagegen nur wenige Spuren von Strandgeröllen an. Nur die Feuersteineier sind stellenweise noch vorhanden und ihre Südgrenze zieht über Gey, Kreuzau und Vettweiß.

Ergebnisse.

Die Spuren von Flußablagerungen der Rur und Urft lassen sich an manchen Stellen bis zu den Anfängen der Talbildung die Hänge hinauf verfolgen. Bei Gemünd, Heimbach und Untermaubach sind Höhen über dem heutigen Flußbett von 160 bzw. 150 und 140 m gefunden worden.

Sehr zahlreiche Mäander befinden sich rund um den Kermeter herum und weiter nördlich bis Maubach. Außerhalb dieses Gebietes treten sie nur noch bei Dedenborn an der oberen Rur auf.

Innerhalb dieses Gebietes kam es an vielen Stellen zur Durchschneidung von Schleifenhälsen und Bildung von Umlaufbergen. Größere Umlaufberge befinden sich an der Urftmündung, am Südende und am Nordende von Rurberg und bei Hasenfeld. Tote Schlingen sind zahlreich, einige größere gibt es bei der Urftsperrmauer, bei Woffelsbach, zwischen Schröf und Eschaueler Berg und bei Obermaubach.

Es lassen sich drei Terrassen an Rur und Urft aufstellen. Die oberste hat eine mittlere Erhebung von 100 m über dem Flußbett, die mittlere von ca. 60 m, die untere von etwa 30 m.

Bei Birgel existiert eine pliozäne Rurterrasse. Es ist bis jetzt nicht gelungen, sie zu der oberen Terrasse in Beziehung zu bringen.

Die Unterkanten der oberen und mittleren Terrasse sind durch Verkürzung des Flußlaufes infolge Zurückziehens oder Abschneidens von Schlingen, was ein rascheres Einscheiden ins Gebirge bedeutet, gut gekennzeichnet. Unterhalb der mittleren Terrasse dagegen fallen die Hänge bis zum Talboden im allgemeinen sehr sanft, so daß die

untere Terrasse nur einen ganz geringen Einschnitt in der Talentwicklung bedeutet.

In der vorgelagerten Ebene am Nordfuß des Gebirges lassen sich die einzelnen Terrassen der Rur nicht mehr überall sicher auseinanderhalten, da es besonders auf dem linken Ufer den Anschein hat, als seien die älteren von den jüngeren überdeckt worden. Auf dem rechten Ufer dagegen ist die obere Terrasse gut abgegrenzt.

In sehr früher Zeit wandte sich die Rur von Leversbach ab sehr weit nach Osten, um zwischen Vettweiß und Zülpich den Rhein aufzusuchen.

Später schwenkte sie um und verlief lange Zeit im Senkungsgraben der Elle. Zu dieser Zeit vereinigten sich mit ihr die Bäche zwischen Mechernich und Zülpich, die heute ostwärts als Rotbach und Neffelbach der Erft zufließen.

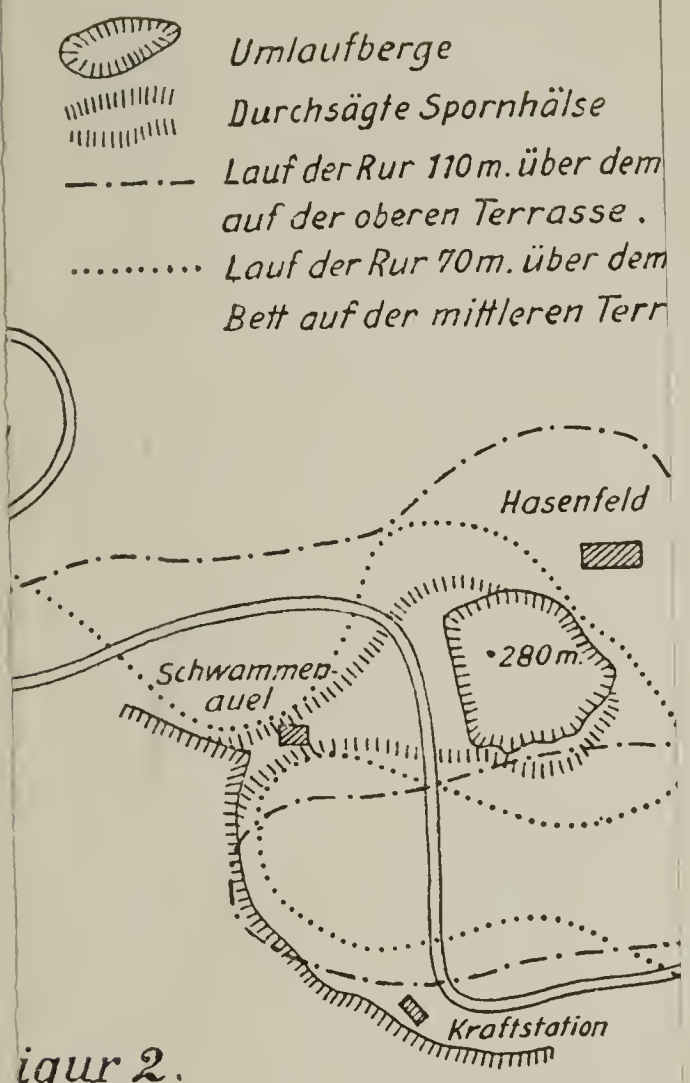
Die Rur bog im Diluvium nach Osten ab bis zur Linie Untermaubach-Leversbach-Boich-Thum-Ginnick-Dirlau. Von Dirlau geht die Grenze östlich an Kelz, Frauwüllesheim, Girbelsrath und Merzenich vorbei und verläuft über dem hohen Ostrand des Ellegrabens bis nach Jülich. Nach Westen drang die Rur bis zu einer Linie Bogheim-Bergheim-Berzbuir-Birgel-Derichsweiler-Geich-Lucherberg-Altdorf-Engelsdorf vor.

Eine Einmündung der Rur in den Rhein ist von Girbelsrath oder wahrscheinlich schon von Kelz nordwärts bis nach Jülich gewandert.

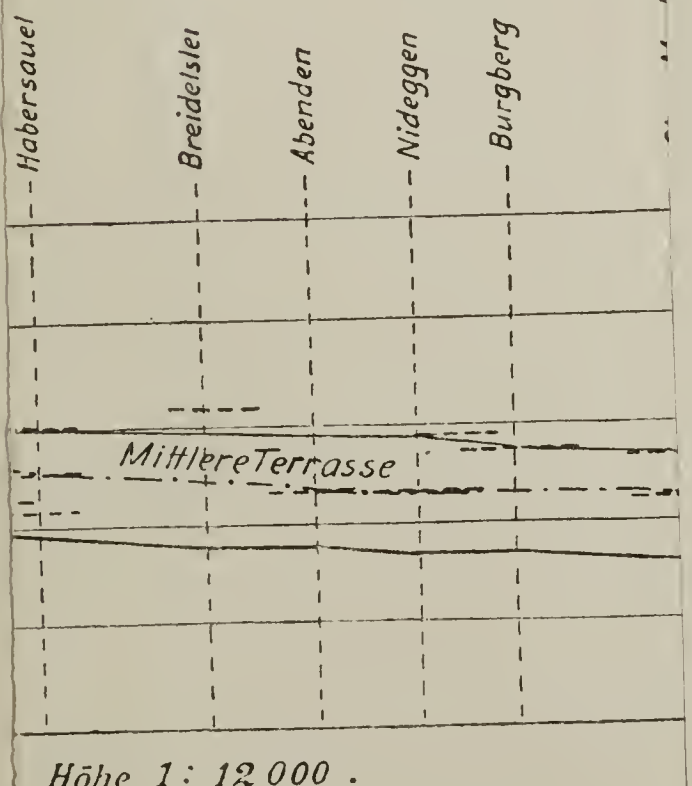
Die diluviale Inde drang nach Norden vor bis Röhe, Pützlohn, Kirchberg, nach Süden bis nach Bergrath, Hücheln, Lucherberg.

Die Wehe ging westlich von Langerwehe bis zur Frenzer Burg, nach Osten drang sie vor bis Jüngersdorf, Geich und Lucherberg.

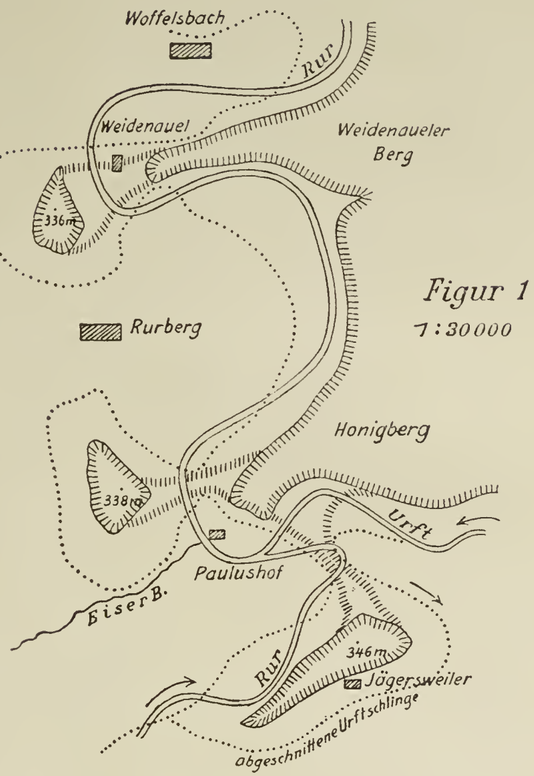
Die Erft drang nach Westen bis in die Mitte zwischen Iversheim und Wachendorf, von da floß sie einst bis nach Billig und Euenheim. Nach Osten trat sie nur sehr wenig über ihr heutiges Ufer hinaus.



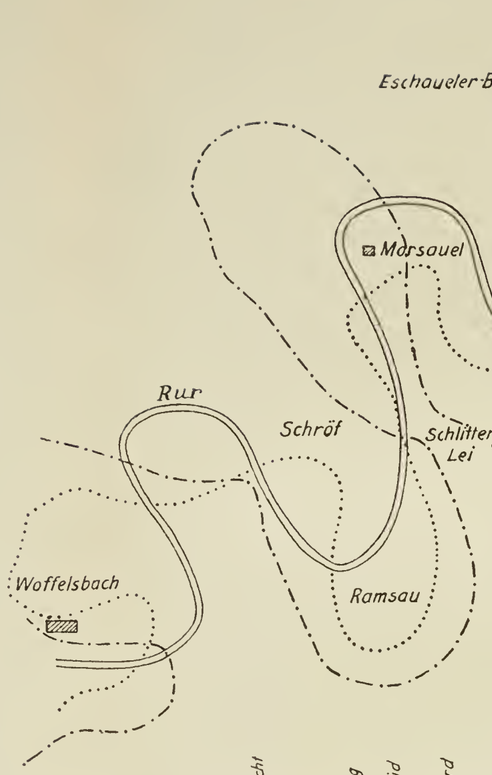
igur 2.
30000.



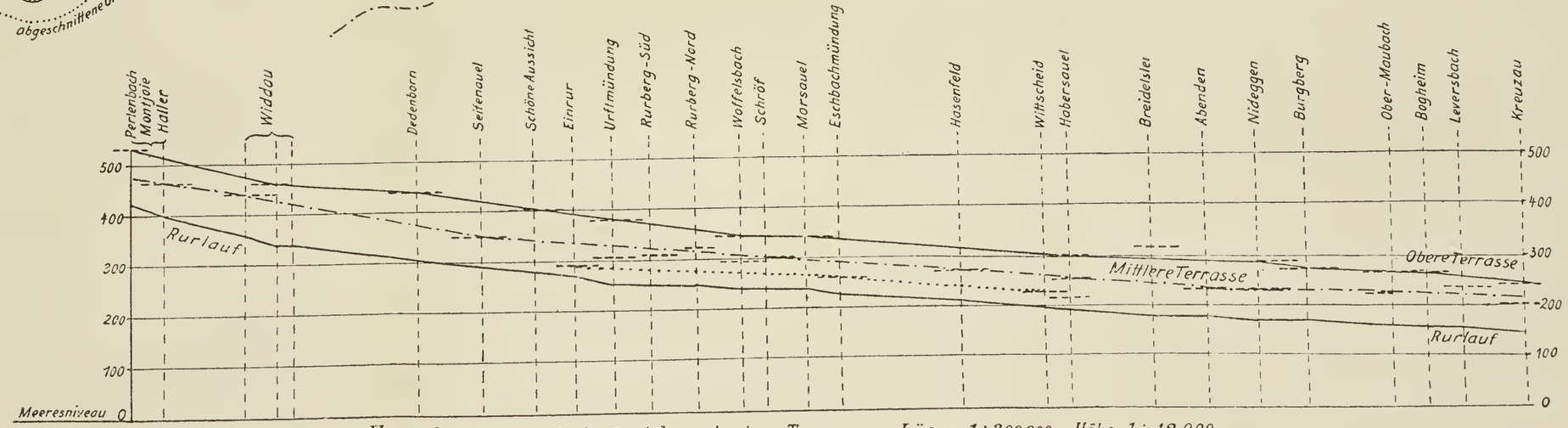
Höhe 1 : 12 000.



Figur 1
1:30000



Figur 2.
1:30000.



Figur 3. Längsprofil des Rurtals und seiner Terrassen. Länge 1:300000, Höhe 1:12000.

Von Langerwehe bis Aachen lagert über dem Abfall des Gebirges ein viele Kilometer breites oligozänes Strandgeröll, das aus klumpigen und runden Feuersteinen und lokalen kantengerundeten Blöcken besteht.

Literatur.

E. Holzapfel, 1903. Beobachtungen im Diluvium der Gegend von Aachen. Jahrb. d. Geol. Landesanst.

E. Kurtz, 1906. Beobachtungen über die Bildung des Rurtals. Gymnasialprogr. Düren.

G. Fliegel, 1907. Pliozäne Quarzschotter in der niederrheinischen Bucht. Jahrb. d. Geol. Landesanst.

B. Dietrich, 1910. Morphologie des Moselgebiets zwischen Trier und Alf. Verh. d. Naturhist. Ver. d. pr. Rh. u. W.

E. Kurtz, 1910. Beziehungen zwischen Rur, Maas und Rhein zur Diluvialzeit. Gymnasialprog. Düren.

K. Stamm, 1912. Glazialspuren im rheinischen Schiefergebirge. Verh. d. Naturhist. Ver. d. pr. Rh. u. W.

Die Verbreitung der diluvialen Hauptterrassenschotter von Rhein und Maas in der Niederrheinischen Bucht.

Von

E. Kurtz,
Düren.

Mit Tafel III.

Bisher fehlte eine Untersuchung darüber, wie weit im niederrheinischen Tieflande Rhein und Maas im Diluvium nach Osten und Westen hin ihre heutigen Grenzen verlassen, wie weit und wo sie vermischt als Rhein- und Maaskiese auftreten. Um ein Urteil über die Zugehörigkeit der überall verbreiteten ungeheuren Kiesmassen geben zu können, war es nötig, vorher die Gerölle, welche heute von Rhein und Maas und ihren Nebenflüssen den Gebirgen entführt werden, überall an Ort und Stelle sorgfältig zu studieren. Es wurden zu diesem Zwecke ausgiebige Geröllsammlungen aller irgendwie eigentümlichen Steine auf den Kiesstrecken der Flüsse, und zwar sowohl auf den alluvialen wie auf den diluvialen, gemacht. So wurde an mehreren Stellen untersucht Main, Nahe, Mosel, Lahn, Ahr, Sieg, Agger, Ruhr, Lenne, der Rheinstrom selbst im Elsaß, bei Bingen, St. Goar, Koblenz, Bonn und Wesel. Von der heutigen Maas und ihren Diluvialterrassen wurden Proben gesammelt südlich von Dinant, bei Namur, Huy, Lüttich, Roermund und auf den Diluvialstrecken zwischen Lüttich, Maastricht und Aachen. Nachdem durch Vergleiche ausgesondert war, was sich wegen mangelhafter Merkmale oder wegen Allgemeinverbreitung über sehr

große Strecken deutscher und belgischer Gebirge als zur Bestimmung eines Gewässers ungeeignet erwies, blieben noch für das Rheingebiet etwa 1000, für die Maas etwa 200 Gerölle übrig, von denen ca. 200 bzw. 60 brauchbare Leitgesteine waren. Nur die eigentümlichsten und die widerstandsfähigsten Steine, welche auf dem langen Transportwege über Köln und Aachen hinaus der völligen Zerkleinerung zu Sand und Ton entgangen sind und sich in den Kiesen der Niederrheinischen Bucht wiederfinden, sollen hier kurz erwähnt werden.

Für den Niederrhein kommen die alpinen und süddeutschen Gesteine kaum noch in Betracht, da äußerst selten noch einmal eines bis dorthin gelangt, außer etwa wenigen Graniten von Vogesen und Schwarzwald, die sich heute noch leicht im Rheinschotter bei Wesel auffinden lassen. Granite können aber als Leitgesteine für Maas und Rhein nicht gelten, da ja auch die diluviale Maas Granite aus den französischen Vogesen zugeführt bekam, bis diese später allein in die Mosel gelangten. Der Main liefert Buntsandstein aus Odenwald und Spessart, der sich durch sein grobes Korn, durch Kaolinkörnchen und Hohlräume leicht von dem von der Mosel transportierten unterscheidet. Nahe und Ruhr liefern die mannigfaltigsten Porphyre, Melaphyre und Keratophyre, die sich in hervorragender Weise zu Leitgesteinen eignen. Die Nahe liefert auch die nur ihr zukommenden Achate und Chalzedone. Die Lahn bringt die zahlreichen Abarten der blut- bis violettroten Eisenkiesel. Main, Lahn und Ruhr enthalten die zahlreichen grauen, braunen und schwarzen Kieselschiefer und Lydite, die wegen ihrer äußersten Härte selbst auf den entfernten Kiesflächen Hollands noch frisch aussehen. Hornsteine, die zum Teil halb durchsichtig sind und deswegen oft mit Feuersteinen verwechselt werden, bringen Main und Ruhr. Echte Feuersteine, wie etwa an der Maas, sind dem heutigen und auch dem diluvialen Rhein fremd. An glasglänzenden, durchsichtigen Quarzen ist der Main reich, ebenso an glimmerführenden,

feinkörnigen Quarziten, die manchmal ein gneisartiges Aussehen annehmen. Ein gutes Leitgestein liefern auch die Quarzite des Binger Loches mit ihren grauen, roten, geflammten oder glimmerhaltigen Abarten. Der Maas gegenüber sind natürlich auch die Eruptivgesteine des Rheines wie Diabase, Basalte, Laven, Trachyte von Main, Lahn, Ruhr und Mittelrheingebiet wichtige Unterscheidungsmerkmale.

An Leitgesteinen besitzt das Maasgebiet vor allem einige Arkosen der Ardennen und das Porphyroid von Mairus von der belgisch-französischen Grenze, ferner das Puddinggestein von Burnot bei Dinant, das mit dem Konglomerat von Vicht bei Stolberg nahe verwandt ist, aber viel mehr Abarten enthält. Hierhin gehören ferner einige Besonderheiten der karbonischen Kieselschiefer und einige karbonische Grobsandsteine. Die Hauptmerkmale geben aber die mannigfaltigen Arten der kantigen, löcherigen Feuersteine ab, die neben zahlreichen Hornsteinen sich in jedem Maaskies finden. Ein sehr wichtiges Leitgestein bildet endlich der blaue kambrische Quarzit von Ardennen und Hohem Venn, der ebenfalls in vielen Formen vorkommt. Chalzedone, rote Eisenkiesel und Porphyre fehlen den Maasschottern.

Manche andere auffällige Gesteine können dagegen nicht zu den Leitgesteinen gerechnet werden, so die meisten devonischen Quarzite und Sandsteine, Tertiärquarzit und viele Arten der Kieselschiefer, von Grauwacken und Schiefern ist das selbstverständlich.

Die Ostgrenze der Rheinschotter.

Der alte Rumpf des rheinischen Schiefergebirges findet im Westen des Rheins seine nördliche Begrenzung bei Aachen und Eschweiler. Von da zieht der Bruchrand der Kölner Bucht südwärts an Düren und Euskirchen vorbei nach Rheinbach und Königswinter. Auf dem rechten Ufer jedoch zieht das alte Gebirge noch weit in unmittel-

barer Nähe des Stromes nach Norden und erreicht südlich von Essen sein Ende, 65 km weiter nördlich als bei Aachen und Eschweiler. Der Rhein konnte hier nur wenige Kilometer weiter nach Osten dringen, als er heute fließt. Zur Hauptterrassenzeit floß der Rhein am Siebengebirge vorbei, wo seine höchsten Geröllablagerungen von 160 m Meereshöhe, also 115 m über seinem heutigen Bette auf dem Plateau von Niederholtorf, Bonn gegenüber, gefunden werden. Weiter nordwärts von Siegburg bis Duisburg können die auf den Hängen des Bergischen Plateaus vorhandenen Schotterreste nicht mehr als Bestandteile der rheinischen Haupt- bzw. Mittelterrassen angesehen werden, wie das bisher üblich geworden ist. Die oft wiederholten Untersuchungen der letzten Jahre haben dem Verfasser die Überzeugung gebracht, daß von Ablagerungen des diluvialen Rheinstroms am Bergischen Ufer über dem Niveau von ca. 75 m bei Siegburg, 60 m bei Köln, 50 m bei Düsseldorf und 40 m bei Duisburg nicht mehr die Rede sein kann. Die höher liegenden Schotter sind von den Bergischen Flüssen und Bächen besonders Sieg und Ruhr während des Pliozäns und zur Hauptterrassenzeit abgesetzt worden, dürfen also nicht schlechthin rheinische Hauptterrasse genannt werden. Es bleiben also auf der rechten Rheinseite nur die Niederterrasse und unbedeutende Reste der Mittelterrasse übrig, die von rechtswegen dem Rhein zugeschrieben werden können. Geht man auf dem Plateau von Niederholtorf nordwärts über Rohleber weiter, so findet man Hangelar gegenüber in etwa 110 m Meereshöhe die letzten Spuren der rheinischen Hauptterrasse, die durch Taunusquarzite und Lahnkiesel noch gut gekennzeichnet sind. Zwischen Hangelar und Siegburg folgt dann bis hinab zu etwa 70 m Meereshöhe die Hauptterrasse der Sieg, die fast keine Grauwacken enthält und fast bloß aus bunten Quarziten von schlechter Rundung zusammengesetzt ist. Über der angegebenen Niveaulinie sind am Hang zwischen Sieg und Agger Rheingerölle ebensowenig gefunden worden, wie von Troisdorf an nordwärts. Was daselbst an Geröll vor-

handen ist, hat lokale Herkunft oder gehört zu hochliegenden Schottern von Sieg und Agger. So liegt z. B. bei Rösrath an der Chaussee nach Heumar, 100 m hoch, eine Aggerterrasse. Bei Heumar mag die an der Niveaulinie von 60 m beginnende rheinische Mittelterrasse noch ein gutes Stück weit den flachen Hang hinaufstreichen, da Aufschlüsse fehlen, ist ihre obere Grenze nicht mit Sicherheit zu bestimmen. Bei Dhünnwald, südlich von Dhünn, reicht der Rheinkies bis zur Höhenkurve von 60 m heran. Bei Hilden ist er auf ca. 50 m gesunken, denn etwas südlicher bei Immigrath liegt auf 60 m bereits eine Kiesgrube mit bloß lokalem Geröll ohne jegliche Rheinspuren. Etwas nördlich von Hilden liegt am Südende von Unterbach in 50 m Höhe eine Terrasse mit reinem Ruhrkies. Es ist der südlichste Punkt der diluvialen Ruhrschotter, die sich hier bis zur Rheinebene hinabsenken. Weiter nördlich bei Ratingen ist mit 50 m Meereshöhe ebenfalls noch alles Ruhrterrasse. Erst bei etwa 40 m trifft man auf Rheinkiese, die hier bereits der Niederterrasse angehören. Zwischen hier und Duisburg sinken die Ruhrschotter sogar auf das Niveau von 40 m in die Rheinebene hinunter, was gegenüber Rahm und Großenbaum in der Nähe der Eisenbahn ermittelt werden konnte. Für diese auf den ersten Blick befremdenden Tatsachen zwischen Siegburg und Duisburg könnte folgende Erklärung angenommen werden. Da die ältesten Diluvien von Ruhr, Wupper und Sieg-Agger in großer Nähe des Rheins, sowohl sehr hoch — von der Ruhr bei Heiligenhaus bis 140 m, von der Wupper bei Leichlingen bis 100 m — über dem Rheinbett als auch tief in seiner heutigen Talebene liegen, hätte das Bergische Plateau während des Diluviums eine bedeutende Heraushebung und der Randstreifen eine Senkung erfahren. Ferner müßte der Rhein vor der Niederterrassenzeit viel weiter vom Bergischen Ufer entfernt gewesen sein wie heute [1]). Dieser Schluß wird weiter nördlich

1) Siehe auch: „Diluviale Flußläufe zwischen Unterrhein und Elbe". Von mehreren Seiten u. a. von Herrn Fliegel

durch die Tatsache gestützt, daß von Speldorf bis Duisburg ab die Höhe der nun wieder zutage tretenden Hauptterrasse, die hier zum erstenmal eine Rhein-Maasterrasse wird, plötzlich wieder um 20 m steigt und stets im 60 m Niveau verläuft. Für die weitere Verfolgung der Ostgrenze der Rheinschotter muß vorausgeschickt werden, daß es beim Betreten eines einst vom Inlandeis bedeckten Gebiets[1]) nötig war, die von Norden und Osten durch Eistransport neu hinzutretenden Schotterarten vorher soweit kennen zu lernen, daß keine Verwechslung von Leitgesteinen von Rhein und Maas mit nordischen Geschieben eintreten konnte. Es mußten zu diesem Zwecke die fluvioglazialen und andere zum überwiegenden Teil rein nordischen Kieslager im Münsterlande, an der Ems und im nödlichen Holland untersucht werden. Nachdem die Vergleiche mit den gesammelten Proben gezogen waren, stellte es sich

---

werden Bedenken gegen eine solche Annahme erhoben. Es wird geltend gemacht, man könne einerseits nicht bloß auf Grund von Geröllfunden die Senkung eines so langen Randstreifens als erwiesen annehmen, andererseits könnten Rheingerölle hoch am Bergischen Ufer deswegen nicht nachgewiesen werden, weil hier unterhalb der Siegmündung fast ausschließlich Siegschotter abgelagert wurden. Diese Bedenken teilt Verfasser auch, muß aber betonen, daß der Rheinschotter sich auch in geringen Spuren leicht verrät und daß es bei den ausgedehnten Untersuchungen in den Höhenlagen von 70 bis 160 m doch hätte glücken müssen, einige Leitgesteine des Rheins zu finden. Verfasser hält die 160 m hoch liegende Terrasse bei Rösrath, Wielpütz und Halberg im Aggertal für ältestes Diluvium bzw. für Pliozän von Sieg-Agger und stellt es den 190 m hoch liegenden weißen Schottern südlich von Söwen, 10 km südöstlich von Siegburg, gleich. Bei Söwen-Rott gehen übrigens wesentlich jüngere, bunte Diluvialschotter der Sieg bis zu 180 m Meereshöhe hinauf.

1) Die südlichsten aus dem Norden stammenden Granite sind auf der rechten Rheinseite bis nach Lintorf bei Ratingen im Ruhrschotter festgestellt worden. Es ist vielleicht anzunehmen, dass das Eis nicht soweit reichte, sondern dass die Granitbrocken durch die diluviale Ruhr bis hierher verschleppt wurden.

heraus, daß viele der bisherigen Leitgesteine für die fernere Untersuchung weiter nordwärts versagten, so insbesondere die Feuersteine und manche Kieselschiefer und Porphyre. Immerhin aber war die Anzahl der verbliebenen zur sicheren Beurteilung aller Kieslager noch ausreichend.

Über der Beckerschen Dampfziegelei an der Stadtgrenze von Duisburg-Speldorf lagern in den Ruhrkiesen unverkennbar Leitgeschiebe von Rhein und Maas wie Taunusquarzite, rote Eisenquarze, blaue Ardennenquarzite und Burnotienkonglomerate, zugleich treten an der Decke große Granitblöcke auf. Auf dem ebenfalls 60 m hochliegenden Plateau von Sterkrade findet man wieder dieselben Gesteine, etwas weiter östlich dagegen, zwischen Bottrop und Osterfeld, liegen in dem großen Aufschluß nur noch alte Ruhrschotter, die etwas nordisches Material beigemengt enthalten. Den weiteren Verlauf der Ostgrenze der von nun an stets vermischt auftretenden Geschiebe vom Rhein und Maas, also der Rhein-Maaskiese, hat schon J. Lorié seinerzeit beschrieben [1]). Sie geht von Sterkrade nach Dorsten, von da nach Winterswijk, Groenlo, Eibergen und Haaksbergen, wo die Kiese zum letzten Mal an die Oberfläche zu treten scheinen. Diesen Teil der Grenze konnte der Verfasser als richtig bestätigen. In den großen Aufschlüssen von Dorsten-Gahlen bestehen die Kiese fast bloß aus weißlichen Quarzen und Quarziten, Rhein- und Maaskennzeichen sind aber ausgiebig neben viel Graniten und anderem nordischen Material vorhanden. In der gleichen Zusammensetzung erstrecken sich die Kieslager auf den Höhen von hier bis in die Nähe des heutigen Rheins bei Wesel. Ebenso ist es bei Eibergen in Holland. Östlich der oben angegebenen Ostgrenze ist kein Rhein-Maasgeröll mehr zu entdecken. Auf den Höhenrücken bei Enschede, Oldenzaal, Ootmarsum, Neuenhaus an der deutsch-holländischen Grenze, wollen die gesammelten

---

1) De Terrassen langs den rechter Rijnoever, beneden het Zevengebergte 1908.

Quarzite, Sandsteine, Kieselschiefer und Porphyre weder mit denen vom Rhein-Maasgebiet im allgemeinen, noch speziell mit denen der Ruhr völlig übereinstimmen.

Bevor wir die Ostgrenze der Rheinschotter verlassen, erscheint es angezeigt, auf einige besondere Verhältnisse am östlichen Rheinufer zwischen Siegburg und Wesel-Dorsten einzugehen. Von Siegburg bis in die Gegend von Düsseldorf finden sich fast überall am untersten Hange des alten Gebirges mächtige Lagen von weißen Sanden, die in feine bis gröbere Quarzkiese übergehen. Diese kiesigen Stellen sind bekannt bei Siegburg, Troisdorf, Altenrath, Rösrath, Forsbach, Paffrath, Leichlingen. Sie werden als Pliozän angesprochen, da ihre obersten Schichten fast unmerklich ins Diluvium überzugehen scheinen. Die Diluvien von Sieg, Agger, Wupper bedecken zum Teil jene Quarzkiese, teils sind sie tief in dieselben eingegraben. Es scheint demnach, daß der Rhein sich während des größten Teils des Diluviums ausschließlich westlich von seiner heutigen Rinne bewegte, und daß sich an seinem Ostufer eine flache aber höher gelegene pliozäne Landstufe ausdehnte, die von den westwärts nach dem Rhein gehenden Flüssen und Bächen in seichten Tälern durchfurcht wurde. Später bildeten sich durch Hebung des weiter zurückliegenden Gebirges bedeutende Niveauunterschiede heraus. Die alten Schotter der Wupper erreichen am rechten Ufer bei Opladen und Leichlingen 70—80 m Meereshöhe, gerade gegenüber auf dem linken Ufer bei Leichlingen steigen sie nach Grünscheid zu auf 140 m an. Danach muß der schmale Rücken westlich der Wupper von Opladen bis Leichlingen gegen das rechte Wupperufer in einen Niveauunterschied von 60 m geraten sein. Trotz dieser bedeutend tieferen Lage ist dieser Rücken nie von der Wupper überschritten worden, denn nirgends finden sich auf seiner Wasserscheide Wupperspuren, auch nicht in den großen Aufschlüssen von Landwehr, wo nur ganz anders geartete weißliche Quarzschotter von vermutlich pliozänem Alter liegen.

Noch größere Niveauunterschiede lassen sich bei Gerresheim und Erkrath für die Ruhrschotter beobachten. Bei Unterbach liegen am Rand der Rheinebene genau dieselben alten Kiese wie in einer 80 m höheren Lage hinter Gerresheim. Etwas ähnliches gilt auch von Ratingen bei Duisburg. Die Südgrenze der Ruhrkiese ist vom Verfasser festgestellt worden[1]). Eine alte diluviale Ruhr drang aus der Gegend von Werden südwestlich über das Bergische Plateau vor und erreichte als äußerste Grenze einmal die Linie Heiligenhaus-Gerresheim, um sich westlich von Erkrath mit dem Rhein zu vereinigen. Die Kiese liegen bei Heiligenhaus mit 170 m oder 125 m über dem Ruhrbett am höchsten, am Rand des Rheintals befinden sie sich über Ratingen und Gerresheim noch in 110 m Meereshöhe, d. h. 80 m über dem Rhein. An diese südwestlich verlaufende Grenze der diluvialen Ruhrschotter lehnt sich in noch höherem Niveau ein schmaler Streifen von altdiluvialen oder wahrscheinlich pliozänen Ruhrkiesen an, die in nur geringer Mächtigkeit tertiären Sanden aufgelagert sind. Diese letzteren Ruhrspuren haben eine ganz andere Zusammensetzung, indem neben weißen Quarzen fast nur noch sogenannte Feuersteineier und in geringer Menge Ruhrkieselschiefer mit einem eigentümlichen oolithartigen Gestein der oberen Ruhr auftreten. Bei Metzkausen, westlich von Mettmann, erreichen diese Kiese eine Meereshöhe von 188 m. Sie scheinen sich von hier aus in entsprechender Höhenlage ursprünglich noch weiter nach Süden ausgedehnt zu haben, wie sich aus einzelnen Funden von Kieselschiefern in der Gegend von Ohligs schließen läßt.

Auch nach Norden hin sind die Ruhrkiese weit verbreitet, indem die Ruhr einmal bis zu einer äußersten Linie vorrückte, die von Witten über Langendreer und

---

1) Diluviale Flußläufe zwischen Unterrhein und Elbe. Gymnasialprogramm Düren 1912. Vergleiche auch J. Lorié, De Terrassen langs den rechter Rijnoever etc.

am nördlichen Talrande der Emscher entlang nach Buer und Dorsten zieht.

Die Westgrenze der Rheinschotter.

Die Kiese der rheinischen Hauptterrasse erstrecken sich viel weiter nach Westen als nach Osten. Als die Erftmulde und der Rurgraben noch nicht eingeebnet waren, konnte sich der diluviale Rhein in der platten Ebene bis an den Eifelrand hinbewegen und mehr im Norden sich weit ins heutige Maasgebiet ergießen. Rur- und Erftgraben waren schon während der Tertiärzeit in beständigem Sinken begriffen, doch wurde der sinkende Boden durch beständige Zufuhr von Sedimenten in gleichem Niveau mit den Nachbargebieten gehalten. Auch im Diluvium war es nicht anders. Während auf dem Horst des Vorgebirges 10 bis 20 m und auf dem hohen Westrand der Rur-Erftscholle selten 10 m diluvialer Rheinkies lagert, erreicht die Mächtigkeit in der Erftmulde bis 70 m und mehr. Nach den Kiesaufschlüssen und den auf den Feldern liegenden Geröllen läßt sich die Westgrenze der Rheinkiese in der Kölner Bucht unschwer feststellen. Von Rolandseck her, wo er damals eine ebene Tieflandsbucht betrat, bewegte sich der Rhein westwärts und erreichte einmal die äußerste Linie Meckenheim-Rheinbach-Kuchenheim-Roitzheim-Euenheim-Bahnhof Zülpich-Bessenich-Düren. Die hierhin gehörenden Aufschlüsse sind bei Meckenheim, Ober-Drees, Palmersheim, im Ortholz südlich von Euskirchen, am Schnittpunkt von Chaussee und Eisenbahn im Westen von Euskirchen, in Nemmenich, Bessenich, in der Mitte zwischen Lüxheim und Kelz, bei Frauwüllesheim und in Nord-Düren. Jenseits dieser Linie zeigen sich nirgends mehr Rheinspuren unter den Steinen der Felder. Von der Ostseite von Kelz bis nach Nord-Düren ist die Grenze hypothetisch, die Kiese liegen vermutlich tief eingesunken unter den ebenfalls im Ellegraben eingesunkenen, sehr mächtigen Rurschottern. Am Ostrande des Elle-

grabens sind sie an zahlreichen Stellen von Girbelsrath bis Jülich gut aufgeschlossen, ebenso am Rurtal von Düren bis Birkesdorf einige Kilometer weit. Zwischen Rur und Inde setzen sie aus; mangels jeglicher Aufschlüsse kann man annehmen, daß sie durch die Erosionstätigkeit dieser beiden Flüsse nachträglich beseitigt worden sind. Jenseits der Inde treten sie jedoch zwischen Altdorf und Kirchberg auf den Feldern des Steilrandes wieder auf, erst spärlich, erreichen aber bei Bourhein schon eine ziemlich große Mächtigkeit. Ihre Grenze reicht bis Pattern, wo am Südende noch ein kleines, inselartiges Vorkommen über Maaskies gefunden wurde. Die oberen Schichten der Kiesgrube am Nordende von Aldenhoven sind ebenfalls Rheinkies, auch bei Freialdenhoven ist noch eine vorgeschobene Zunge Rheinkies erhalten geblieben. Vom hohen Indeufer ab befinden wir uns im Gebiet der Maasablagerungen und in den Aufschlüssen am Rande der Rheinkiesverbreitung gehören stets nur die oberen Schichten dem Rhein an. Jenseits der Wurm beginnt der Rheinkies wieder in dünner Lage zwischen Geilenkirchen und Teveren. Ebenso trifft man ihn schon in schwacher Mächtigkeit über den Maaskiesen der großen Aufschlüsse von Gillrath und seine Grenze folgt von hier der Chaussee bis Gangelt. Vor Süsterseel biegt die Grenze nach Nordwesten um und geht zwischen Tüddern und Höngen hindurch nach dem Abfall zum Maastal. Im Echter Bosch, westlich von Waldfeucht' treten die Rheinkiese in sehr dünner Schicht, die zuletzt in eine bloße Steinbestreuung ausläuft, über den Maaskiesen auf.

Westlich der Maas treten die Rheinkiese nicht mehr rein auf, sondern sind mit Maasmaterial vermischt und müssen deshalb die Bezeichnung Rhein-Maaskiese beanspruchen. Die äußersten Spuren dieses gemischten Diluviums reichen bis an den auf der Höhenkurve von 40 m verlaufenden Maas-Scheldekanal heran. Dieser Kanal bezeichnet auch den Verlauf eines deutlichen Steilabfalls

zum tiefer liegenden Peelhorst im Norden. Rheinspuren wurden gesammelt längs des Kanals bei Bree, Bocholt, Lille-St. Hubert, während von Süden her überall durchaus reines Maasmaterial bis an den Kanal heranreicht. Etwas mehr nördlich an der belgisch-holländischen Grenze bei Stamproij zeigte es sich in dem dortigen Aufschluß, daß die rheinischen Gesteine über die der Maas bedeutend das Übergewicht hatten. Weiter im Nordwesten bei Westerhoven, 12 km südlich von Eindhoven, überwog das Maasmaterial. Noch weiter im Nordwesten gab es wegen der ausgedehnten Flugsandbedeckung erst wieder zwischen Tilburg und Breda, bei der Station Rijen, Kiese an der Oberfläche. Die rheinischen Spuren, wie zahlreiche Lahnkieselschiefer, rote und marmorierte Eisenkiesel, waren neben Maasgeröllen noch reichlich vorhanden.

Wie schon erwähnt, tritt eine allgemeine Vermischung von Rhein- und Maaskies erst jenseits des Maastals auf. Es finden sich indessen schon Anzeichen hiefür östlich des Maastals bis in die Nähe von Geilenkirchen und noch weiter. Es handelt sich hiebei immer nur um die oberen Schichten, so z. B. bei Gillrath und östlich von Tüddern, wo eine teilweise Vermischung eingetreten ist. Im ersten Fall überwiegt bei weitem das Rheinische, im zweiten ebenso entschieden die Maas. Überhaupt muß daran festgehalten werden, daß die Rheinschotter östlich der Maas stets die oberste Decke bilden. Sie reichen sogar zwischen Roermond und Venlo anscheinend in absoluter Reinheit bis ans Maasufer heran und nur selten scheint die einst dort erodierende Maas etwas von ihrem eigenen Kies liegen gelassen zu haben. Auf der viele Kilometer breiten Maasniederterrasse von Swalmen, nördlich von Roermond, war der Verfasser zunächst sehr überrascht, in dem stundenlang sich nach Norden ausdehnenden Kiesboden alles so zu finden, wie diesseits der deutschen Grenze auf dem 35 bis 50 m höher liegenden Plateau von Kaldenkirchen, Bracht und Elmpt. Hier bei Swalmen war alles echter Rheinkies, kaum daß sich bei längerem Suchen einige

Stückchen von blauen Revinienquarziten der Ardennen nachweisen ließen. Fast zu einem Drittel bestand das Geröll aus rheinischen Kieselschiefern von braunroter, gelber, blauer und schwarzer Farbe, das übrige in der Hauptsache aus kleinen eckigen Quarzen und braunrötlichen Sandsteinen.

Auch in den Sandgruben von Blerick auf dem linken Maasufer bei Venlo waren die ausgesiebten, bis hühnereigroßen Gerölle weit überwiegend rheinisch. Es fanden sich Kieselschiefer und rote Eisenkiesel der Lahn reichlich, auch Chalzedon und Achat von der Nahe, einige von den größeren Blöcken im Sande bestanden aus Taunusquarzit. Wiewohl die Kiese so tief liegen, sind sie, wie auch diejenigen von Swalmen sehr alt und weichen durch ihre weiße Farbe sehr von den bei Venlo als Baggerkies gewonnenen rezenten Schottern ab.

Die Ostgrenze der Maasschotter.

Die diluvialen Ablagerungen der Maas treten unvermischt bis an die eben gezogene Grenze der Rheinkiese heran. Soweit die tieferen Kiesgruben Aufschlüsse gestatten, lassen sie sich aber noch weit ins Gebiet der Rheinablagerungen hinein verfolgen, wo sie stets unter diesen liegen. Sie bleiben absolut rein im Süden und östlich einer Linie, die etwa von Geilenkirchen nach Erkelenz und M.-Gladbach zieht. Erst westlich von dieser Linie treten in ihnen zunächst ganz unbedeutende Rheinspuren auf, die sich nach Westen und Norden mehren. Die Maas ging im Diluvium nach Nordosten bis zu einer äußersten Linie Lüttich-Noorbeek-Mechelen-Orsbach-Richterich-Würselen-Dürwiss-Hambach. Nördlich einer Linie von Visé an der Maas bis Gulpen liegen überall grobe Maasschotter auf den plateauartigen Rücken. Am Ostende des Dorfes Bocholtz und bei Orsbach nordwestlich von Aachen ist echter Maaskies aufgeschlossen, der dicke Geschiebe von Kopfgröße und mehr enthält. Die Maaskiese sind wieder in

Rumpen östlich von Richterich aufgeschlossen. Sie sind hier bedeckt von den alten Wurmschottern, die hauptsächlich aus Feuersteinsplittern bestehen. Diese kantigen Feuersteine liegen 55 m über der Wurm und bezeichnen eine ältere Terrasse aus der Zeit, wo der Aachener Kessel noch nicht eingesunken war. Östlich des Wurmtals stößt man in Bardenberg und Euchen wieder auf Maaskiese. Bei Kinzweiler und in der zwischen Dürwiss und Hehlrath liegenden Kiesgrube sind sie gut aufgeschlossen. In der Grube bei Frohnhoven und im Brikettwerk der Gewerkschaft „Zukunft“ zwischen Dürwiss und Weisweiler sind sie noch bis zu einer Mächtigkeit von 15 m aufgeschlossen. Das in dieser Gegend auftretende und bis über Stolberg und Eschweiler nach Süden hinausreichende oberoligozäne Strandgeröll[1]) hat manche Ähnlichkeit mit Maaskies, besonders durch die oft kopfgroßen Feuersteinklumpen und das Vichter Konglomerat, das dem Burnotienkonglomerat der mittleren Maas sehr verwandt ist. Mit Hilfe der Ardennenarkose und der karbonischen Phthanite Belgiens lässt sich aber leicht eine Scheidelinie ziehen. Im Inde- und Rurtal scheinen die Maaskiese beseitigt zu sein. Erst am Ostrande des Rurtals findet sich wieder bei Hambach ein Aufschluß mit Maaskies am Grunde. Hier lagert ihm bereits rheinisches, nach oben mit Rurmaterial gemengtes, Diluvium auf. Am Steilrand bei Hambach ist ein äußerster Punkt für diese Ablagerungen festgestellt worden, da schon einige Kilometer weiter im Osten in der Kiesgrube von Steintraß nichts als rheinisches Material vorhanden ist, ohne Spur von Feuersteinen und sonstigen Anzeichen. Die Maaskiese tauchen eben dort tief unter oder was wahrscheinlicher ist, sie sind durch den westwärts vordringenden diluvialen Rhein vollständig fortgewühlt worden. Am Ostrande des Rurtals lassen sich die Maaskiese weiter nach Norden verfolgen. Aufschlüsse gibt es bei Stetternich,

---

1) Kurtz, Die diluvialen Flußterrassen am Nordrand von Eifel und Venn. S. 81 dieses Jahrganges der Verh.

auf der Merscher Höhe bei Jülich, auf der Schwedenschanze unweit Broich und bei Gevenich. Etwas weiter nördlich liegt in der Kiesgrube hinter dem Bahnhof Baal zu oberst etwa 3 m gelbroter, kiesiger Rheinsand, darunter ein schwaches Band Maasschotter mit Blöcken und vielen kantigen und runden Feuersteinen, noch tiefer kommen 10 m Sandschichten fast ohne jedes Geröll. Weiter östlich in Lövenich am Wege nach Erkelenz und am Ostrande des genannten Ortes liegen oben etwa 2 m roter Rheinkies, darunter lauter Maasschotter mit kleinen Blöcken. Die Grenze der Maaskiese geht dann weiter über Erkelenz nach Odenkirchen und M.-Gladbach, wo sie wieder unter 6 bzw. 4 m Rheinkies aufgeschlossen sind. Hier ist man an einer Stelle angelangt, wo die Weiterverfolgung der Maaskiese nach Norden und Osten unmöglich wird, da der Rhein zur Mittel- und Niederterrassenzeit, als er sich noch in dem tiefen Graben der Niers bewegte, dieselben beseitigt zu haben scheint. Nur noch ein inselartiges Vorkommen ist vorhanden über dem Dorfe Liedberg, 7 km östlich von Odenkirchen. Auf der Kuppe eines isolierten Sandhügels lagert ein Maasgeröll, das fast zur Hälfte mit Rheinmaterial vermischt ist.

Der hohe Westrand des Nierstals bezeichnet auch zugleich eine Grenze der Maaskiese nach Nordosten zu. Diese liegen auf jenem bis 80 m hohen Rücken von M.-Gladbach über Viersen, Süchteln bis weit nach Straelen und Walbeck hin, nur von wenig Rheinkies bedeckt, teils sogar von solchem entblößt, wie von Süchteln nach Hinsbeck. Auf dieser Strecke bleibt ihre Oberkante nicht auf der gleichen Höhe. Beim Durchbruch der Nette tauchen sie in plötzlichem Absturz tief unter die Rheinkiese unter, bei Auwel gehen sie mit 25 m Höhe nicht über das Niveau der Maasebene, bei Walbeck steigen sie wieder bis auf 35 m Höhe und an die Oberfläche des Bodens. Nur von Osten her lagert sich über sie $^1/_2$ bis 1 m gelbbrauner Rheinkies, der sie taschenförmig ausfurcht.

Unvermischte Maaskiese treten noch auf bei Sittard und nordwärts am Ostrand des Maastals bei Swalmen und am Hang des Elmpter Waldes, ferner in der Ebene bei Mill, südwestlich von Nimwegen.

Die Westgrenze der Maaskiese.

An ihrer Westgrenze kommen die Kiese der Maas mit denen des Rheins nirgends in Berührung, weil der Rhein nie soweit nach Westen vorgedrungen ist. Wie in der Niederrheinischen Bucht muß man auch auf der Strecke von Namur bis Lüttich und Aachen eine Heraushebung des südlich anstoßenden Gebirges während des Diluviums annehmen. Hätte seit dem Pliozän die Maas sich nicht auf dieser ganzen Strecke einen breiten und tiefen Graben ausgefurcht, so hätte sie später dem Gefälle des Landes folgend bei Namur geradewegs nordwärts in der Richtung von Brüssel einen Zugang zum Meere nehmen müssen, während sie so erst bei Lüttich Gelegenheit fand, fast rechtwinklig nach Norden umzubiegen. Sie ist aber über diese letzte von Lüttich nach Maastricht gehende Richtung hinaus im Diluvium nicht unbedeutend westwärts abgewichen. Als der Rhein sich am meisten nach Westen gewandt hatte, verschob die Maas ihre Mündung ebenfalls immer mehr nach Westen, bis sie ihren äußersten Lauf erreichte. Die angestellten Nachforschungen haben ergeben, daß diese westliche Linie über Lüttich, Sichen, Petersberg bei Maastricht, Genck, Helchteren, Bourg Léopold, Moll geht. Nördlich von Moll treten keine Kiese mehr an die Oberfläche. Auf dem hohen westlichen Ufer von Lüttich bis Maastricht sind die Kiese braun und nach ihrer ganzen Zusammensetzung verhältnismäßig jung. Auch weiter nordwärts machen sie jener äußersten Grenze entlang bis weitem nicht den Eindruck hohen Alters, wie etwa nördlich von Aachen. Diese Tatsache ist Beweis dafür, daß die Maas erst ziemlich spät die äußerste Westgrenze aufsuchte, um dann schließlich gegen Schluß des Diluviums

langsam ostwärts bis zu ihrem heutigen Lauf zurückzuschwenken.

Das verhältnismäfsige Alter der Rhein- und Maasablagerungen.

Es liegt nicht in unserer Absicht, eine Untersuchung darüber anzustellen, wo die Grenzen zwischen Pliozän und Diluvium bei den Ablagerungen des Rheins und der Maas zu ziehen ist, auch nicht zu entscheiden, wie eine Zweiteilung der rheinischen Hauptterrasse am Niederrhein durchgeführt werden soll. Langjährige Arbeiten der im Gebiet kartierenden Geologen haben diese spezielle Seite schon weit gefördert und es ist zu erwarten, daß sie in kürzester Zeit zu einem gewissen Abschluß gebracht sein wird. Seitdem von Herrn Dr. Fliegel in einer Bohrung bei Kleve innerhalb der seither als einheitliche Flußaufschüttung betrachteten sogenannten Hauptterrasse ein interglazialer Horizont nachgewiesen ist, sind entsprechende Bildungen auch bei Tegelen an der Maas, bei Pannenschöpp südlich von Geilenkirchen, ferner zwischen Viersen und M.-Gladbach aufgefunden worden. Diese Gliederung läßt sich, wie dem Verfasser durch briefliche Mitteilung von Herrn Dr. Quaas bekannt geworden ist, auch allgemein am Niederrhein durchführen und ist schon nach Süden hin bis ins Brohltal festgelegt. Hier im Brohltal hat sich die mit dem Namen „Älteste Diluvialschotter“ belegte untere Abteilung der bisherigen Hauptterrasse von dieser ganz losgelöst und tritt bereits über den allgemeinen Diluvialschottern als selbständige höhere Terrasse am Gehänge auf. Weitere Arbeiten von Dr. Quaas und Dr. Krause werden diese Terrasse mehr nach Süden verfolgen.

Auch dem Verfasser ist schon längst in der rheinischen Hauptterrasse eine ältere Schichtengruppe aufgefallen[1]).

1) Das Mündungsgebiet des Rheines und der Maas zur Diluvialzeit, 1910, S. 17—20.

Er wies darauf hin, daß im Vorgebirge bei Liblar, Thürnich, Quadrat und Neurath, ferner in der Erftebene bei Euskirchen, Oberdrees und, wie nachträgliche Beobachtungen gezeigt haben, auch am Neffelbachufer bei Bessenich, ferner weiter im Osten bei Straßfeld und am Bachufer bei Palmersheim ein fremdartiger, sehr bunter Kies aufgeschlossen ist, der mit seiner frischen Farbe und seinen vielen grünen, roten und blauen Schiefern eher an jüngstes Rheindiluvium als an die Hauptterrasse erinnert.

Zu jenen frischen bunten Kiesen will man auch die schneeweißen Quarzkiese rechnen, die anscheinend unmittelbar ihnen auf- oder untergelagert sind und durch häufiges Vorkommen von Achaten, Naheporphyren und Oolithen sich auszeichnen, wie beispielsweise bei Niederzier, nördlich von Düren.

Bei der Maas tritt am Fuße der alten Ablagerungen ein ähnlicher Horizont auf, mit zahllosen fast kugelrunden, schneeweißen Quarzen, zu denen sich viel feuersteinähnliche Hornsteine und Oolithe gesellen. Solche Aufschlüsse sind zu sehen an der Basis der groben Maasschotter in der Braunkohlengrube „Zukunft“ bei Eschweiler. Ferner gehören dazu die hochliegenden Kiese bei Simpelveld in holländisch Limburg, die tieferen Schichten bei Baal, Hückelhoven und Birgeln an der untern Rur. Bei diesen sehr alten Diluvialschottern versagen die Leitgesteine von Rhein und Maas noch keineswegs, selbst Maas- und Rheinpliozän lassen sich noch mit Hilfe jener Merkmale unterscheiden. So charakterisiert sich in dem tiefen Aufschluß von Erkelenz der schneeweiße Sand mit dem eckigen weißen Feinkies sofort als Maaspliozän, da selbst im Pliozän des eigentlichen Rheins echte Feuersteine fehlen.

Wir haben uns zu fragen, wo die älteste Maasmündung gewesen und wie sie gewandert ist. Da bei Hambach im Süden von Jülich die alten Maasschotter plötzlich abbrechen, ist zu vermuten, daß hier weiter ostwärts die früheste Maasmündung in den diluvialen Rhein stattgefunden hat. Der Rhein hat später die etwa nach Gre-

venbroich und Düsseldorf zu liegenden Maaskiese wieder fortgeführt. Einzelne Maasgerölle, die auf dieser Strecke in den tiefer liegenden Rheinschottern als große Seltenheit gefunden werden, könnten wohl so gedeutet werden. Auch in dem tiefen Aufschluß am Nordende von Odenkirchen wurden tief unten in den reinen Maaskiesen zu wiederholten Malen einige unzweifelhafte Rheinspuren entdeckt, was auf eine frühere, etwas nördlich von Odenkirchen gelegene Maasmündung hinweist. Weiter im Westen sind einzelne rheinische Leitgesteine sogar in den obersten und schon etwas jünger aussehenden Maasschichten nicht allzuselten.

Mehr wird natürlich auf der ganzen Linie von Odenkirchen westwärts das Umgekehrte beobachtet. Maasfeuersteine treten von hier ab gar nicht so selten in den überlagernden Rheinschichten auf, dazu gesellen sich allmählich auch andere Leitgesteine der Maas. Wenn das auch als aufgearbeitetes Material aus den tiefer liegenden Maaskiesen gelten kann, so ist man doch geneigt, von Erkelenz und Wegberg an eine Einmündung der Maas in den Rhein anzunehmen. Das gilt dort nur für die zu oberst liegenden Diluvialschichten, die tieferen sind bis auf ganz seltene Ausnahmen unvermischt. Bei Gillrath unweit Geilenkirchen, ferner weiter im Westen bei Tüdderen und Höngen kurz vor dem Abfall zum Maastal sind dagegen die oberflächlichen Schotter oft zu gleichen Teilen gemischt, was auf eine sichere Maasmündung in jenen Gegenden schließen läßt. Jenseits der Maas sind die Schotter, wie bereits früher erwähnt, fast stets ungefähr zu gleichen Hälften gemischt.

Ebenso sind sie gemischt, wo sie weit im Norden der Niers wieder auftreten. Das ist der Fall auf der ganzen Hauptterrasse der rechten Rheinseite von Speldorf und Sterkrade an bis zu den nördlichsten Stellen ihres Vorkommens in Holland. Merkwürdigerweise konnte auf dem südlichen Zug jener Kieshorste, die links vom Rhein bei Krefeld beginnen, also auf dem Hülser und Schaephuiser

Berg, der Bonninghardt und den Hügeln bei Xanten nur echt rheinisches Diluvium gefunden werden. Selbst in den sehr tiefen Aufschlüssen am Hülser Berg ließ sich keine Maasspur entdecken. An der Decke fanden sich einige Feuersteine neben Graniten. Darauf kann natürlich kein Wert gelegt werden, weil diese sehr wahrscheinlich, so gut wie die Ganite, nordisches Material sind. Es kann nichts anderes angenommen werden, als daß die ursprünglich hier liegenden Rhein-Maaskiese weggespült und durch mächtige Lagen von Rheinkies ersetzt worden sind.

Die zum Teil sehr ausgedehnten hohen Kiesrücken im holländischen Rhein-Maasgebiet, so die zwischen Lek, Jjssel und Zuider See liegende Veluve und der etwas westlicher ebenfalls vom Lek nach der Zuider See verlaufende schmälere Rücken, ferner östlich der Jjssel der Signalberg bei Emmerich, der Lochemer, Holtener, Hellendoorner und Lemeler Berg bestehen, wie nicht anders zu erwarten ist, aus Rhein-Maaskies, dem das nordische Material beigemengt ist. Bis an die Zuider See heran werden hinlänglich Leitgesteine von Rhein und Maas auf der Strecke von Hilversum bis Zwolle gefunden.

Ergebnisse.

Der diluviale Rhein hat nördlich vom Siebengebirge auf der Strecke von Siegburg bis Duisburg an den Hängen des Gebirges nichts abgelagert. Er ist an diese Hänge nie weiter herangetreten, als bis zu der Höhenkurve von ca. 75 m bei Siegburg, 60 m bei Köln, 50 m bei Düsseldorf und 40 m bei Duisburg.

Auf dieser ganzen Strecke hat man vielleicht das Absinken eines schmalen Randstreifens zur Rheinebene während des Diluviums anzunehmen. Die rheinische Hauptterrasse, die gegenüber Bonn im Siebengebirge noch eine Meereshöhe von 160 m erreicht, verschwindet von hier ab völlig und taucht vielleicht unter jüngere Terrassen unter.

Bei Speldorf und Sterkrade tritt sie plötzlich wieder als Rhein-Maas-Hauptterrasse in der Meereshöhe von 60 m auf und erstrekt sich als solche in großer Breite nach Norden bis zu einer über Sterkrade, Dorsten, Erle, Borken, Winterswijk, Haaksbergen gehenden Ostgrenze.

Nach Nordwesten drang der diluviale Rhein vor bis zu einer äußersten Linie über Rolandseck, Meckenheim, Rheinbach, Kuchenheim, Roitzheim, Euenheim, Zülpich, Düren, Pattern, Aldenhoven, Freialdenhoven, Immendorf, Teveren, Gillrath, Gangelt, Hastenrath, Höngen. Von hier erreichte er, mit der Maas vereint, die Linie über Bree, Bocholt, Lille-St. Hubert, Westerhoven, Beda.

Die Maas ging im Diluvium nach Osten bis zur Linie Lüttich-Noorbeck-Mechelen-Orsbach-Richterich-Würselen-Dürwiß-Hambach, nach Westen bis zur Linie Lüttich-Sichen-Genck-Helchteren-Bourg-Léopold-Moll.

Auf der ganzen Berührungslinie der Rheinkiese mit den Maaskiesen tauchen diese letzteren unter die Rheinkiese unter. Unvermischte Maaskiese sind innerhalb des Verbreitungsgebiets der Rheinkiese unter diesen noch nachgewiesen bis zu der Linie Hambach-Stetternich-Broich Lövenich - Erkelenz - Odenkirchen - M. - Gladbach - Viersen-Süchteln-Hinsbeck ferner am Ostrande des Maastals bei Sittard, im Echter Bosch, im Elmpter Wald, östlich von Swalmen, bei Walbeck und bei Mill südlich von Nimwegen.

Viele Anzeichen sprechen dafür, daß die diluvialen Maasschotter ursprünglich von Jülich aus in der Richtung nach Grevenbroich und Duisburg weiter zogen. Im Norden reichen die Rhein-Maasablagerungen, mit nordischem Material vermischt, auf den erhalten gebliebenen, hochgelegenen Kiesflächen Hollands bis an die Zuider See.

Eine Maasmündung in den Rhein läßt sich für die älteste Diluvialzeit in der Gegend von Grevenbroich und Düsseldorf vermuten. Später ist eine solche westwärts gewandert nach der unteren Rur und Wurm. Zur Zeit des größten Ausbiegens des Rheins nach Westen wanderte

sie von da über Sittard der belgisch-holländischen Grenze entlang bis über Breda hinaus.

Literatur.

A. Erens, 1891. Recherches sur les formations diluviennes du Sud des Pays-Bas.

J. Lorié, 1894. De Hoogvenen en de Gedaantewisselingen der Maas etc.

E. Holzapfel, 1903. Beobachtungen im Diluvium der Gegend von Aachen.

G. Fliegel, 1907. Pliozäne Quarzschotter in der niederrheinischen Bucht.

P. Tesch, 1908. Der niederländische Boden und die Ablagerungen des Rheins und der Maas aus der jüngeren Tertiär- und der älteren Diluvialzeit.

G. Fliegel, 1909. Rheindiluvium und Inlandeis.

E. Kaiser, 1909. Die Entstehung des Rheintals.

E. Kurtz, 1909. Beziehungen zwischen Rur, Maas und Rhein zur Diluvialzeit.

P. Tesch, 1910 und 1911. Over Pleistoceen en Plioceen in den nederlandschen Bodem.

G. Fliegel u. J. Stoller, 1910. Jungtertiäre und altdiluviale pflanzenführende Ablagerungen im Niederrheingebiet.

W. Wunstorf u. G. Fliegel, 1910. Die Geologie des niederrheinischen Tieflandes.

E. Kurtz, 1910. Das Mündungsgebiet des Rheines und der Maas zur Diluvialzeit.

A. Quaas, 1911. Die Tiefbohrung Waurichen I.

C. H. Oostingh, 1911. Zwerfsteenen van zuidelijken oorsprong.

E. Kurtz, 1912. Diluviale Flußläufe zwischen Unterrhein und Elbe.

Rhein und Maas zur Diluvialzeit.
Verbreitung der Rhein-u. Maasschotter.
Grenzen der Rheinschotter
" der Maasschotter
" der Rhein-Maasschotter
Zuider See
Kampen
Zwolle
Elburg
Haarlem
Amsterdam
Naarden
Harderwijk
Epe
Heerde
Veluwe
Hilversum
Amersfoort
Barneveld
Apeldoorn
Ede
Wageningen
Arnheim
Utrecht
Gouda
Leck
Tiel
Waal
Dortrecht
Gorinchem
Nimwegen
Kleve
Emmerich
Jissel
Geldersches Tal
Ommen
Lemeler-B.
Hellendoorn
Almelo
Hengelo
Goor
Zutphen
Lochem
Haaksbergen
Enschede
Oldenzaal
Bentheim
Rheine
Elbergen
Borculo
Groenlo
Winterswijk
Stadtlohn
Koesfeld
Bocholt
Borken
Hondsrug
Wilsum
Neuenhaus
Nordhorn
Ootmarsum
Ems
Meppen
Lingen

s' Hertogenbosch
Mill
Goch
Xanten
Wesel
Hünxe
Dorsten
Recklinghsn.
Breda
Rijen
Tilburg
Rhein - Maas - Kiese
Gemert
Bonning Hardt
Dortmund
Walbeck
Sterkrade
Bottrop
Bochum
Witten
Helmond
Eindhoven
Schaep-huiser B.
Essen
Oberhsn.
De Peel
Duisbg
Mülheim
Venlo
Hülser B.
Mintard
Turnhout
Westerhoven
Krefeld
Ratingen
Elberfeld
Lommel
Lille St. Hubert
Weert
Swalmen
Viersen
Düsseldf.
Moll
Neerpelt
Gerresheim
Solingen
Remscheid
Stamproij
Roermond
M. Gladbach
Bourg Leopold
Bree
Odenkirchen
Ohligs
Maeseyck
Erkelenz
Grevenbroich
Leichlingen
Helchteren
Wald-feucht
Rhein
Bedburg
Maßstab 1:1150000
Genck
Sittard
Gangelt
Geilenkirchen
Rur
Rhein - Kiese
B. Gladbach
Bensberg
Jülich
Köln
Maas - Kiese
Maastricht
Altenrath
Eschweiler
Düren
Siegburg
Aachen
Stolberg
Bonn
Zülpich
Landesgrenzen
Nordische Moränen
dieselben mit Rhein- bez. Rhein - Maaskiesen
Lüttich
Eupen
Euskirchen
Königswinter
Rheinbach

UNIVERSITY OF ILLINOIS LIBRARY

Die Diabasgesteine des oberen Ruhrtals von Olsberg bis Wennemen.

Von

Wilhelm Gräfenkämper
aus Brücherhof bei Hoerde i. W.

Mit Taf. IV und 2 Textfiguren.

Inhaltsübersicht.

A. Einleitung.
Geologie des oberen Ruhrtals.
1. Verbreitung der Eruptivgesteine in dem untersuchten Gebiete und Begrenzung desselben 110
2. Stratigraphie der in diesem Gebiete auftretenden Schichten 112
3. Tektonik derselben 113
4. Geologisches Auftreten der Diabase 115
5. Querprofil durch den nördlichen Teil des untersuchten Gebietes 118

B. Petrographischer Charakter der Diabasgesteine.
1. Diabas im engeren Sinne 120
a) Diabas mit frischem Augit oder dessen Zersetzungsprodukten 121
aa) von der Höhe östlich Remblinghausen . . . 124
bb) von „Auf der Burg“ bei Heringhausen . . . 126
cc) vom Buchhorst 127
dd) vom Fallenstein und der Gevelinghäuser Mühle 130
b) Augitfreie Diabase (Leukophyre) 131
2. Diabasporphyrit 134
a) vom Breberg und Steinberg 135
b) südlich Gevelinghausen 140
c) aus der Umgebung von Bigge und Olsberg . . 144
d) südlich Wehrstapel 144

3. Diabasmandelsteine 146
a) aus dem Bahneinschnitt südlich Berge 148
b) vom Wallenstein 149
c) vom Felsberg 150
d) südlich Meschede am Lötmaringhauser Weg . . 151
4. Schalstein 154
a) Feinkörnige bis dichte Schalsteine 155
b) Grobkörnige, breccienartige Schalsteine 158
c) Kristalltuffe 162
5. Epidosit 163
Aus dem Aufschluß südlich Gevelinghausen . . . 163
C. Kontaktgesteine 169
1. Kalke und kalkhaltige Schiefer 169
2. Tonschiefer 171
Literaturverzeichnis 173

A. Einleitung.

Geologie des oberen Ruhrtals.

1. Verbreitung der Eruptivgesteine in dem untersuchten Gebiete und Begrenzung desselben.

Unter den Eruptivgesteinen des östlichen Sauerlandes nehmen die Diabase die erste Stelle ein. Auf der v. Dechenschen geologischen Übersichtskarte der Rheinprovinz und der Provinz Westfalen sind diese Gesteine als „Labradorporphyre“ bezeichnet. Sie besitzen ihre Hauptverbreitung in einem Gebirgszuge, der sich von Ober-Berge im Wennetale in ostnordöstlicher Richtung bis zum Rotenberge bei Giersbagen erstreckt, was nach v. Dechens Angaben einer Ausdehnung von ungefähr sechs Meilen entspricht. Zwischen Berge und Meschede treten Grünsteine zunächst nur in einigen größeren isolierten Partien auf; in dem östlichen Gebiete von Meschede über Altenbüren bis Padberg bilden sie einen ununterbrochenen, mächtigen Zug. Südlich desselben reihen sich vereinzelte Vorkommnisse bei Olsberg, Gevelinghausen, Heringhausen und südlich von Löllinghausen aneinander. Außerdem

treten Diabase im Gebiete des oberen Neger- und Ruhrtals in zahlreichen Zügen auf; dieselben sind durch Schenck Gegenstand einer genaueren Untersuchung geworden, welche sich auf den von Süden nach Norden gerichteten Oberlauf der Ruhr erstreckt und von der Quelle bis etwa zu dem Dorfe Olsberg reicht. Der östlich von dem letztgenannten Orte liegende Teil des erwähnten Diabaszuges ist von H. Leclerq im Jahre 1904 untersucht worden, während der westliche Teil in vorliegender Arbeit behandelt werden soll.

Die Anregung zu der Bearbeitung dieses Gebietes verdanke ich den Herren Professoren K. Busz und Th. Wegner. Die petrographische Untersuchung der Gesteine, speziell die der Dünnschliffe, wurde im mineralogischen Institut der Universität Münster ausgeführt, wobei Herr Professor Busz mich in der liebenswürdigsten Weise jederzeit mit Rat und Tat unterstützte. Herr Professor Wegner hatte die Freundlichkeit im Herbst vorigen Jahres mehrere Tage gemeinschaftlich mit mir das Gebiet zu begehen, wobei er mir manchen guten Ratschlag für die Arbeit gegeben hat. Beiden Herren bin ich zu ganz besonderem Danke verpfichtet, den ich ihnen auch an dieser Stelle aussprechen möchte.

Alle in dieser Arbeit erwähnten Diabasvorkommen sind im Laufe des Sommers 1911 von mir persönlich aufgesucht und nach eigener Anschauung beschrieben. Die Handstücke sind an Ort und Stelle von mir geschlagen Sie befinden sich jetzt im mineralogischen Institut der Universität.

Der weitaus größte Teil des von mir untersuchten Gebietes liegt südlich des von Osten nach Westen verlaufenden oberen Ruhrtales, nur der östlichste Zipfel in der Gegend von Antfeldt liegt nördlich der Ruhr. Es erstreckt sich in einem breiten Streifen über die Meßtischblätter Meschede und Eversberg ganz, sowie auf den westlichen Teil des Blattes Brilon. Die ungefähre Grenze des von mir begangenen Gebietes wird im Süden von einer

Linie gebildet, welche die Ortschaften Ober-Berge, Remblinghausen, Ramsbeck, Helmeringhausen und Olsberg verbindet, im Norden wird es, wie schon erwähnt, im allgemeinen von der Ruhr begrenzt. Im Westen bildet das Tal der Wenne die natürliche Grenze, im Osten reicht es bis an eine größere querschlägig verlaufende Störung heran, welche den Briloner Eisenberg nach Westen zu abschneidet und von hier in südlicher Richtung auf die Bruchhäusersteine zu streicht.

2. Stratigraphie der in diesem Gebiete auftretenden Schichten.

Die Schichten, welche an dem Aufbau des untersuchten Gebietes teilnehmen, werden von v. Dechen (Geologische Übersichtskarte der Rheinprovinz und der Provinz Westfalen) folgendermaßen gegliedert. Als älteste Ablagerung treten im Sauerlande die Lenneschiefer auf, tonig-sandige Gesteine im Süden des rheinisch-westfälischen Kalkzuges, die dem Horizont der unteren Stringocephalen-, Calceola- und Koblenzschichten entsprechen.

Nördlich der Lenneschiefer treten Kalke auf, welche v. Dechen als Eifelkalke (Stringocephalenkalk und dem Lenneschiefer untergeordnete Kalklager) bezeichnet. In dem vorliegenden Gebiete treten dieselben zwischen dem Tal der Wenne und der Henne nur in einzelnen Schollen, z. B. bei Berge und Mülsborn auf, während sie sich östlich Meschede in einem ununterbrochenen schmalen Zuge, welcher zwischen Bigge und Antfeldt von dem Ruhrtal durchbrochen wird, bis zum Briloner Eisenberg erstrecken. An die als Eifelkalk bezeichneten Gebirgsglieder schließt sich im Norden ein Schichtenkomplex an, welchen v. Dechen als Flinz bezeichnet hat. Die Dachschieferbergleute des oberen Ruhrtales bezeichnen mit diesem Namen dichte schwarze Kalkbänke, die teils einzeln, teils in dickeren Paketen mit schwarzen, meist etwas kalkigen Schiefern wechsellagern. Der petrographische Habitus dieser Stufe wird durch die genannten Sedimente bedingt.

Die nördlich der Flinzzone auftretenden Schichten sind auf der v. Dechenschen Karte als Kramenzel bezeichnet, auf welche dann weiter der Culm folgt. Die als Kramenzel bezeichnete Schichtenfolge setzt sich vorwiegend zusammen aus Sandsteinen, Tonschiefern und Knotenkalken, während sich an der Zusammensetzung des Culm Alaunschiefer-, Kieselschiefer, Kieselkalke und Plattenkalke beteiligen.

Der Lenneschiefer und der Eifel- oder Massenkalk gehören nach v. Dechens Angaben zum Mitteldevon, Flinz und Kramenzel zum Oberdevon.

E. Holzapfel hält die ganze Flinzzone in der Gegend von Meschede für mitteldevonisch. Er schließt dieses aus der Beobachtung, daß dieselbe von der Pulverfabrik bei Hellern bis an das Ruhrtal, an den Fuß des Kapellenberges beim Mescheder Schlachthause, eine durchaus gleichbleibende Ausbildung zeigt. An Fossilien hat derselbe innerhalb dieser Schichten am Fuße des Hübelsberges einen *Stringocephalus* und in einer einzelnen zwischen Schiefern liegenden Kalkbank beim Mescheder Friedhofe einen *Uncites gryphus* gefunden. Die Frage, ob die Zurechnung dieses mächtigen Schichtenkomplexes zum Mitteldevon — die Entfernung vom Fuße des Hübelsberges bis zum Mescheder Schlachthause beträgt in querschlägiger Richtung etwa 1500 bis 1600 m — allein auf Grund des petrographischen Habitus ohne den Nachweis mitteldevonischer Fossilien geschlossen werden kann, will ich dahingestellt sein lassen. Sie erscheint mir jedoch nur geringe Wahrscheinlichkeit für sich zu haben, da unmittelbar am Bahnhof Meschede nach der Holzapfelschen Angabe Clymenienkalke anstehen, so daß mithin die Schichten des unteren Oberdevon gegenüber denjenigen des Mitteldevon fast völlig unterdrückt wären.

3. Über die Tektonik des Gebietes.

Über den Aufbau des für die vorliegende Arbeit in Betracht kommenden Gebietes macht E. Schulz in der

Revierbeschreibung der Bergreviere Arnsberg, Brilon und Olpe folgende Angaben. Auf Grund seiner Untersuchungen kommt er zu der Auffassung, daß die geringfügigen vereinzelten Kalkvorkommnisse in der Gegend zwischen Balve und Altenbüren nicht wohl die Stellvertreter des mächtigen Kalkzuges von Iserlohn und Brilon sein können. Die an der Grenze zwischen Lenneschiefer und Oberdevon belegenen Kalke von Berge, Bestwig und Bigge, rechnet er dem Actinocystis-Niveau zu, so daß in der ganzen Gegend von Balve über Affeln bis Altenbüren der eigentliche Massenkalk zwischen Lenneschiefer und Oberdevon fehlt. Die Ursache ist nach seiner Meinung in einer Überschiebung zu suchen, welche von Küntrop aus dem Streichen des Gebirges folgend, südlich der Orte Berge, Meschede, Bestwig und Antfeldt hin verläuft und den Massenkalk längs dieser ganzen Linie unterdrückt. Südlich dieser Störungszone nimmt der genannte Autor eine zweite Überschiebung an, welche von Meggen über Kirch-Ilpe, Ramsbeck, Olsberg nach Padberg zu streicht. Auf dieser Linie liegen die bereits oben erwähnten vereinzelten Diabasvorkommen von Remblinghausen, Heringhausen, Gevelinghausen und Olsberg, deren Empordringen E. Schulz auch mit dieser Störung in Zusammenhang bringt.

Nach den im Vorstehenden kurz wiedergegebenen Resultaten der Schulzschen Beobachtungen liegt das Gebiet meiner Untersuchungen in einem Gebirgskeil, der zwischen zwei Überschiebungen, der Linie Meggen-Padberg im Süden und der Linie Küntrop-Altenbüren im Norden eingeklemmt ist. Auf die Berechtigung dieser Annahme werde ich im folgenden kurz eingehen.

Das allgemeine Streichen der Schichten innerhalb des von mir untersuchten Gebietes liegt etwa in h. $4^1/_2$ bis 5; das Einfallen sollte man nach der v. Dechenschen Karte, auf welcher dasselbe nicht eingetragen ist, als nach Nordwesten gerichtet, annehmen, da die Aufeinanderfolge der Schichtenglieder in der Richtung von Süden nach Norden folgende ist: Lenneschiefer, Eifelkalk, Flinz, Kra-

menzel, Culm, so daß man beim Vordringen von Süden her in stets jüngere Schichten kommt. Im Widerspruch zu dieser Überlegung ist das Einfallen der Schichten direkt entgegengesetzt, nämlich ein südöstliches, so daß die geologisch jüngeren Schichten von älteren Sedimenten überlagert werden. Die Annahme, daß die als Kramenzel und Flinz bezeichneten Schichtenkomplexe jüngere Ablagerungen darstellen, als der Eifel- oder Massenkalk, finde ich bei sämtlichen Autoren bestätigt, jedoch hat meines Wissens keiner derselben auf das widersinnige Einfallen aufmerksam gemacht. Die Überlagerung der jüngeren Formationsglieder durch ältere kann nur durch die Annahme erklärt werden, daß die Schichten als Folge sehr intensiven Gebirgsdruckes, der von Süden her wirkte, aufgerichtet und überkippt sind. Diese Überkippung beschränkt sich nicht nur auf den dieser Arbeit zu Grunde liegenden verhältnismäßig kleinen Teil dieser Gegend, sondern sie ist vielfach, wenn auch unbewußt, in benachbarten Gebieten nachgewiesen worden. Schenck hat bei der Untersuchung der Diabase des oberen Ruhrtales in der Gegend von Olsberg bis Winterberg durchweg ein südliches Einfallen von etwa 45 bis 60° beobachtet. Auch Leclerq hat in der Gegend von Brilon bei ostnordöstlichem Streichen der Schichten durchweg ein südliches Einfallen festgestellt. In dem Wennetale aufwärts bis Wennholthausen konnte ich ebenfalls durchweg ein südliches Einfallen der Schichten beobachten.

4. Geologisches Auftreten der Diabase.

Die innerhalb der Flinzschichten auftretenden Diabase in dem Gebiet von Berge bis Altenbüren sind gleichalterig mit den begleitenden Sedimenten, worauf unter anderem auch ihre enge Verbindung mit den zugehörigen Tuffen hindeutet, welche vollkommen konkordant zwischen den Schichten liegen und auch bei der Faltung mit emporgerichtet sind. Hierdurch ist aber die Annahme von

E. Schulz, welcher das Empordringen der Eruptivgesteine in dieser Gegend mit der von ihm angenommenen Überschiebung in Verbindung bringt, als irrig nachgewiesen.

Einen treffenden Beweis für die Richtigkeit meiner Annahme, daß die in dem fraglichen Gebiete abgelagerten Gebirgsschichten in überkippter Stellung auftreten, bilden zwei Diabasaufschlüsse am Südabhange des Langen-Berges, von denen der eine etwa 150 m unterhalb der Gedenktafel, der andere etwa 100 m oberhalb derselben an der neuen Chaussee Olsberg-Altenbüren gelegen ist. Beide Aufschlüsse liegen innerhalb des von Leclerq bearbeiteten Gebietes und sind von diesem beschrieben worden, jedoch hat er die Art und Weise des Vorkommens verkannt.

Zu der Beschreibung Leclerq's[1]) möchte ich bemerken, daß die Schieferschichten mit etwa 36—38° nach Südosten einfallen, in dem erwähnten Aufschluß oberhalb der Gedenktafel betrug das Fallen sogar 42°. Einen Wechsel im Streichen der Schichten, wie Leclerq angibt, habe ich ebenfalls nicht beobachtet; die Chaussee macht an der betreffenden Stelle einen kleinen Bogen bis zur Gedenktafel und führt sodann an dem oberhalb derselben gelegenen Aufschluß hart vorbei. Nach meinen Beobachtungen setzt zwischen den beiden genannten Aufschlüssen oberhalb und unterhalb der Gedenktafel eine kleinere Querstörung durch, welche schätzungsweise einen Verwurf der betreffenden Schichten von etwa 10 bis 12 m hervorgerufen hat.

Die Behauptung Leclerqs, daß wir es in dem beschriebenen Vorkommen „mit einem Grünstein-Gang zu tun haben, der die Schieferschichten durchbrochen hat", entsprieht nicht den tatsächlichen Verhältnissen, vielmehr liegt der Diabas vollkommen konkordant zwischen den begleitenden Nebengesteinsschichten, so daß es sich in dem vorliegenden Falle um einen typischen Diabasdeckenerguß handelt.

Die für den Nachweis der überkippten Lagerung

1) H. Leclerq, a. a. O. S. 61 ff.

der Gebirgsschichten wichtigste Beobachtung, welche Herrn Leclerq infolge seiner falschen Voraussetzungen entgangen ist, ist die, daß die Kontaktwirkung des Eruptivmagmas sich lediglich auf die im jetzigen Hangenden der Diabase auftretenden Sedimente erstreckt, während die liegenden Schiefer keine Spur von Kontaktmetamorphose erkennen lassen. Eine geflossene Stromoberfläche des Diabases, wie sie mir aus dem Westerwald bekannt sind, habe ich allerdings hier nicht beobachtet; die Aufschlüsse in den vorliegenden Vorkommen boten für diese Beobachtung auch zu wenig Gelegenheit. In dem oberhalb der Gedenktafel gelegenen Aufschluß ist nur das jetzige Hangende des Diabases bloßgelegt; ich habe hier dieselben Erscheinungen beobachtet, wie in dem weiter unterhalb an der Chaussee gelegenen Aufschluß. Die Schiefer sind an dem Kontakt mit Diabas gebleicht und gehärtet, auch zeigt hier der Diabas infolge der plötzlichen und intensiven Abkühlung eine schön ausgebildete deutlich sichtbare säulenförmige Absonderung.

Durch meine vorstehend ausführlich mitgeteilten Beobachtungen glaube ich den Beweis geführt zu haben, daß die in dem vorliegenden Gebiete auftretenden Schichten in überkippter Lagerung auftreten. Ferner müssen die den Flinzschichten eingelagerten Eruptivgesteine gleichalterig mit den begleitenden Sedimenten und bereits vor der beginnenden Gebirgsfaltung emporgedrungen sein. Eine stratigraphische Festlegung der einzelnen Gebirgsglieder habe ich, wie schon erwähnt, nicht vorgenommen, da ich in dieser Arbeit den Hauptwert auf die Untersuchung der Eruptivgesteine gelegt habe. Ich möchte jedoch an dieser Stelle darauf aufmerksam machen, daß im Laufe dieses Herbstes die geologisch-stratigraphische Untersuchung dieser Gegend von der Universität Münster aufgenommen wird.

Am Schlusse meiner geologischen Betrachtungen will ich nicht unerwähnt lassen, daß ich verschiedentlich versucht habe, eine Einteilung der in dem untersuchten Ge-

biete auftretenden Schichten nach der von A. Denckmann für den westlichen Teil des Sauerlandes — Flußgebiet der Lenne, Volme und Hönne — aufgestellten Gliederung des Mittel- und Oberdevon vorzunehmen. Jedoch scheint die Verschiedenartigkeit in der Ausbildung der einzelnen Schichtenglieder eine derartige zu sein, daß eine Identifizierung derselben ohne ein genaueres Studium der Fossilien kaum möglich ist. Jedenfalls bin ich zu keinem befriedigenden Resultate gekommen, so daß ich mich für die vorliegende Arbeit darauf beschränke, ein Profil derjenigen Schichten zu geben, innerhalb welcher die Hauptmasse der in dem Zuge von Berge bis Altenbüren auftretenden Diabasgesteine eingelagert ist.

5. Profil durch den Steinberg bei Ostwig.

Nebenstehendes Profil (Fig. 1)[1]) ist am Westabhange des Steinberges südlich des Dorfes Ostwig aufgenommen, wo es längs der durch das Elpetal führenden Chaussee in teilweise sehr guten Aufschlüssen bloßgelegt ist.

10. Flinzschiefer. Tonschiefer von blau-schwarzer Farbe mit mehr oder weniger häufigen Flinzkalkbänken. (Dachschiefer von Nuttlar.)
9. Flinzkalke (= splittrige, schwarze Kalke), Wechsellagerung vorwiegender Flinzkalkbänke mit vereinzelten Tonschieferbänken. Mächtigkeit mindestens 50 m.
8. Oberer Schalstein, ca. 8 m mächtig. Untere Grenzfläche wulstig, darüber 2 m Tonschiefer mit vereinzelten Lagen und Schlieren von Schalstein.
7. Tonschiefer III, ca 10 m mächtig.
6. Diabasporphyrit, 25 m mächtig.
5. Tonschiefer II, ca. 11 m mächtig.
4. Unterer Schalstein, ca. 5 bis 8 m mächtig.
3. Tonschiefer I, ca. 18 m mächig.
2. Kalk (Massenkalk?), ca. 15 m mächtig.
1. Lenneschiefer.

1) Th. Wegner, Führer zu den Exkursionen bei Ge-

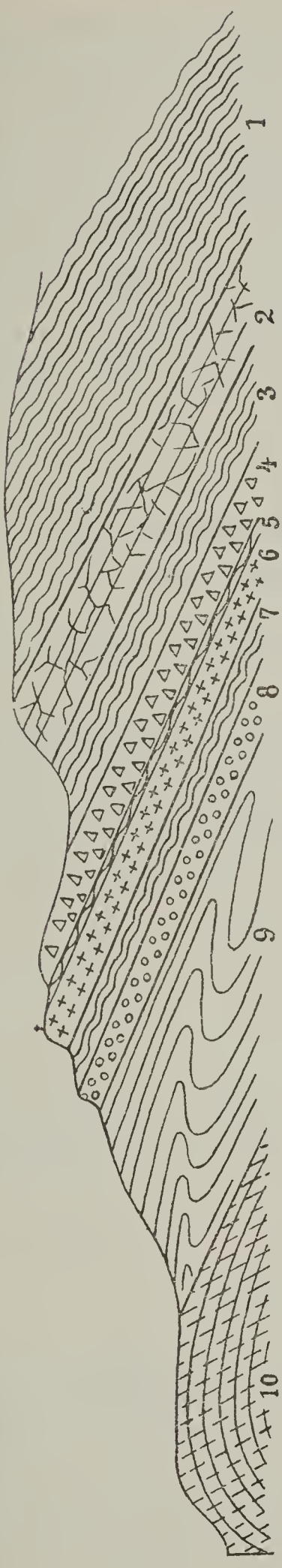


Fig. 1. Profil durch den Steinberg bei Ostwig.

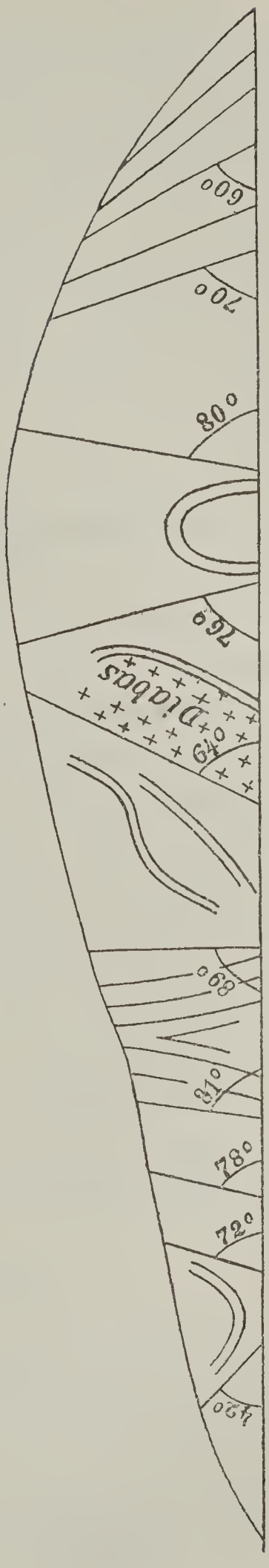


Fig. 2. Profil aus dem Wennetale südlich Oberberge.

Einen Einblick in die teilweise äußerst verwickelten Lagerungsverhältnisse möge das Profil (Fig. 2) bieten, welches ich im Wennetale südlich des von Berge nach Wallen führenden Weges aufgenommen habe; es ist beim Bau der Bahnlinie Wennemen-Finnentrop aufgeschlossen worden, seine Länge beträgt etwa 90 m. An dem Aufbau dieses Schichtenkomplexes beteiligen sich außer wenigem Eruptivmaterial hauptsächlich Grauwackenschiefer, kalkhaltige Schiefer, dünn geschieferte Kalke und Plattenkalke.

B. Petrographischer Charakter der Diabasgesteine.

In dem von mir untersuchten Gebiete kommen nur Olivin-freie Diabase vor.

Auf Grund meiner mikroskopischen Untersuchungen habe ich eine Einteilung derselben nach ihrer Struktur und mineralogischen Zusammensetzung vorgenommen und will im folgenden nachstehende Typen unterscheiden:

Diabas im engeren Sinne,
Diabasporphyrit,
Diabasmandelstein,
Schalstein,
Epidosit.

An Hand dieser Einteilung werde ich die einzelnen Vorkommen im allgemeinen in der Reihenfolge von Westen nach Osten beschreiben.

1. Diabas im engeren Sinne.

In dieser Unterabteilung habe ich diejenigen Strukturformen des diabasischen Magmas zusammengefaßt, welche eine mittel- bis feinkörnige Grundmasse besitzen.

---

legenheit der 5. Jahresversammlung der Deutschen mineralogischen Gesellschaft zu Münster, 1912.

Die einzelnen Gemengteile lassen keine nennenswerten Altersunterschiede in ihrer Entstehung erkennen, so daß auch kein deutlicher Gegensatz von Einsprenglingen und Grundmasse hervortritt. Durch das Vorhandensein oder Fehlen des augitischen Gemengteils ergibt sich eine Einteilung derselben in folgende Gruppen:

a) Diabase mit frischem Augit oder dessen Zersetzungsprodukten;

b) augitfreie Diabase oder Leukophyre.

Die Zurechnung der einzelnen Vorkommen zu einer dieser beiden Gruppen stößt zuweilen auf erhebliche Schwierigkeiten, da bei einer großen Anzahl der untersuchten Gesteine der Erhaltungszustand des Pyroxens ein sehr schlechter ist. Bei der mikroskopischen Untersuchung der vorliegenden Gesteine habe ich durchweg die Beobachtung gemacht, daß in den meisten Fällen die Zersetzung des Feldspats und des Augits ungleich weit vorgeschritten ist, worauf auch schon Mehner und vor allen Dingen Schenck hingewiesen haben. In denjenigen Varietäten, in welchen der Feldspat schon stark zersetzt ist, erscheint der Augit meist noch sehr frisch, während umgekehrt in Gesteinen mit relativ frischem Feldspat der augitische Gemengteil durchweg eine starke Zersetzung zu chloritischer Substanz erkennen läßt. Diese Umwandlung ist bei einzelnen Diabasen so weit vorgeschritten, daß mitunter Zweifel darüber entstehen können, aus welchem primären Mineral der Chlorit hervorgegangen ist.

Im folgenden sollen alle Gesteine, bei denen die Entstehung des Chlorits aus Pyroxen noch mit einiger Sicherheit nachzuweisen ist, zu der Gruppe der

a) Diabase mit einem augitischen Gemengteil

gerechnet werden. Der normale Typus der hierhin gehörenden Diabase stellt ein mittelkörniges Gemenge von Plagioklas und Augit dar, zu welchem häufig als opakes Mineral Titaneisen oder Magneteisen hinzukommt.

Der Plagioklas tritt in einigen Vorkommen stark zurück, in anderen ist er reichlich vorhanden. In fast allen untersuchten Gesteinen liegen innerhalb der Grundmasse zahlreiche meist regellos durcheinander gewachsene Feldspatkrystalle, welche durchweg die Form von langen, schmalen Leisten haben. Sie sind häufig schon stark zersetzt und in Kaolin-Calcit-Aggregate übergegangen, welche hohe Interferenzfarben zeigen. Im gewöhnlichen Lichte sind die Feldspäte mitunter nur schwer zu erkennen, sie bilden eine scheinbar zusammenhängende getrübte Masse; die erst im polarisierten Lichte in zahlreiche Einzelindividuen zerfällt. Die Zwillingslamellierung ist meist noch deutlich zu erkennen. Neben der gewöhnlich auftretenden Streifung nach dem Albitgesetz habe ich eine solche nach dem Periklingesetz häufig beobachten können. Vereinzelt kommen auch Zwillingsverwachsungen von zwei Albitzwillingsgruppen nach dem Karlsbader Gesetz vor. Die Auslöschungsschiefe in der symmetrisch zur Zwillingsgrenze gelegenen Zone beträgt im Durchschnitt 16 bis 18°. Infolge des starken Gebirgsdruckes hat häufig eine Biegung der Zwillingslamellen stattgefunden, wieder andere sind zuweilen der Längsrichtung nach aufgesplittert oder gar durchgebrochen. Bei einigen Individuen hatte eine seitliche Verschiebung der einzelnen Stücke parallel den Spaltrissen stattgefunden. Als weitere Eigentümlichkeit der Feldspäte, welche ebenfalls auf Gebirgsdruck zurückzuführen ist, wäre die undulöse Auslöschung zu erwähnen, welche bei einzelnen Krystallen sehr deutlich ausgeprägt ist.

Die Zersetzung der Feldspäte beginnt stets im Innern derselben, während der äußere Rand zumeist noch recht frisch erscheint. Die Neubildungsprodukte innerhalb der Feldspäte bestehen vorwiegend aus chloritischer Substanz, Kaolin, Kalkspat, Uralit und Epidot.

Der Augit ist niemals mehr vollkommen frisch; seine Farbe ist meist rötlich violett, daneben habe ich zuweilen farblose Partien beobachtet. Neben Krystallen mit idio-

morpher Begrenzung treten Augite manchmal in demselben Schliff in größeren Stücken als Zwischenklemmungsmasse auf, schmale Feldspatleisten durchsetzen sodann die teilweise recht großen Pyroxene, welche hierdurch in einzelne Felder zerfallen, die jedoch infolge der gleichmäßigen Orientierung deutlich als einheitliche Krystalle zu erkennen sind. In einigen Gesteinen habe ich vereinzelt Zwillinge nach $\infty P \overline{\infty}$ (100) beobachtet. Auf die Umwandlungs- und Neubildungsprodukte des Pyroxens werde ich bei der Besprechung der einzelnen Vorkommen näher eingehen.

Apatit tritt in scharfbegrenzten, teilweise recht langen Krystallnadeln und regelmäßigen sechsseitigen Querschnitten in allen Gemengteilen auf; er zeigt häufig die charakteristische Quergliederung und enthält zuweilen winzige zentrale Einschlüsse von chloritischer Substanz, welche wahrscheinlich aus der Zersetzung von Grundmasseeinschlüssen hervorgegangen sind.

Als stark verbreitetes sekundäres Mineral tritt Kalkspat in recht großen unregelmäßigen Fetzen auf, welche zuweilen deutliche Zwillingsstreifung erkennen lassen. Der größte Teil des Calcits dürfte durch Infiltration in das Gestein gelangt sein, während er andererseits auch aus der Zersetzung der Plagioklase hervorgegangen ist, was bei einigen größeren Individuen häufig sehr gut beobachtet werden konnte.

An opaken Mineralien ist in dieser Gesteinsgruppe neben wenig Eisenkies reichlich zu Leukoxen zersetztes Titaneisen vorhanden, welches meist in großen unregelmäßigen Fetzen auftritt; daneben ist jedoch vielfach eine feine, staubförmige Verteilung innerhalb des chloritischen Gemengteils zu beobachten. Außerdem kommt in einigen Diabasen häufiger Magneteisen vor, welches meist eine ausgezeichnete krystallographische Begrenzung zeigt; zuweilen muß es große Mengen von Titansäure enthalten, da einzelne Partien desselben infolge beginnender Zersetzung sich mit einer im auffallenden Lichte grauweißen Schicht von Leukoxen überziehen.

Im folgenden will ich die einzelnen zu dieser Gruppe gehörenden Diabasvorkommen in der Reihenfolge besprechen, dass ich zuerst diejenigen mit frischem Augit beschreibe und anschliessend hieran auf diejenigen eingehe, in welchen das Vorhandensein von Pyroxen nur aus seinem chloritischen Zersetzungsprodukte geschlossen werden kann.

aa) Diabase von der Höhe östlich Remblinghausen.

Auf der Höhe zwischen Remblinghausen und Löllinghausen, etwa 500 m östlich Remblinghausen, befinden sich zwei größere Aufschlüsse von eigentlichem Diabas, welcher auf der v. Dechenschen Karte nicht verzeichnet ist. Das Gestein dieses Vorkommens besitzt eine feinkörnige Grundmasse, die Farbe ist schmutzigdunkelgrün mit einem eigenartigen braunschimmernden stumpfen Metallglanz, der von unzersetztem Augit herrührt. Eisenkies ist in kleinen messinggelben Körnchen im ganzen Gestein spärlich verteilt, andere Gemengteile sind mit bloßem Auge nicht zu erkennen.

Bei der mikroskopischen Untersuchung fällt die typisch ophitische Struktur der Grundmasse auf. Die Feldspäte sind durchweg sehr stark zersetzt, und zwar beginnt diese Umwandlung, wie oben erwähnt, stets im Innern derselben. Zwillingsbildungen habe ich infolge Verwitterung in keinem Schliffe mehr beobachten können. In allen Feldspäten kommt als Neubildungsprodukt ein grauweißes kaolinartiges Mineral vor, welches im gewöhnlichen durchfallenden Lichte eine schmutziggraue Trübung hervorruft, daneben tritt häufig chloritische Substanz auf, während Kalkspat als Zersetzungsprodukt innerhalb der Feldspäte nur sehr spärlich beobachtet wurde.

Im Gegensatz zu den Feldspäten ist der Erhaltungszustand des Augits als ein sehr guter zu bezeichnen; er bildet zumeist die Mesostasis der Grundmasse, daneben tritt er vereinzelt in ringsum ausgebildeten Kristallen auf. Seine Farbe ist die in den Diabasen gewöhnliche,

schwach bräunlich bis fast farblos. Er ist häufig von zahlreichen prismatischen Spaltungsrissen durchzogen, auf denen immer eine beginnende Zersetzung zu erkennen ist, die jedoch niemals soweit vorgeschritten ist, daß der Augit als solcher nicht leicht erkannt werden könnte. An einigen Stellen ist der Pyroxen mit einer schmutzig graubraunen Verwitterungsmasse überzogen, wobei die Lichtbrechung anscheinend erheblich zunimmt; auch treten hierbei zuweilen in kleinen Partien sehr lebhafte Interferenzfarben auf, so daß ich geneigt bin, diese Erscheinung als beginnende Epidotbildung aufzufassen. Eine vollständige Umwandlung in reine Epidotsubstanz habe ich allerdings an keiner Stelle beobachten können.

Neben der Umbildung des Augites in Epidot habe ich häufig einen Übergang in Amphibol festgestellt, der als faserige Hornblende in Form von Uralit durchaus nicht selten ist. Er besitzt einen deutlichen Pleochroismus von hellgrün zu dunkelgrün, im polarisierten Lichte zeigt er lebhafte, kräftige Interferenzfarben. Die Uralitisierung hat zumeist an einzelliegenden Augitbruchstücken eingesetzt, so daß diese bisweilen schon vollständig in faserige Hornblende übergegangen sind; mitunter beginnt sie jedoch auch an der Peripherie von größeren Krystallen, wobei deutliche Parallelfaserung unter gleichzeitigem Farbenumschlag von gelbrot in grün zu beobachten ist. Von hier schreitet die Umwandlung meist einseitig nach dem Innern vor, so daß ich diese Erscheinung nach Rosenbusch als „terminale Ausfaserung in pinselähnliche Büschel“ bezeichnen möchte.

Nach dem genannten Autor soll die Uralitisierung des Augits hauptsächlich dort vorkommen, wo die Diabase in stark gestörtem Gebirge liegen. Diese Voraussetzung würde auch für das vorliegende Gebiet, wie ich eingangs dieser Arbeit auseinandergesetzt habe, zutreffen, allerdings sind gerade in diesem Gestein kleine, bis ins einzelne zu verfolgende Einwirkungen des Gebirgsdruckes, wie sie bei einer großen Anzahl der von mir untersuchten Gesteine z. B. in der Verbiegung der Zwillingslamellen zum Aus-

druck kommen, nicht vorhanden. Nach Rosenbusch soll ferner die Uralitisierung nicht ein einfacher Akt molekularer Umlagerung sein; es soll vielmehr ein Teil des Kalkgehaltes des Augits in andere Verbindungen übergehen, so daß Epidot nahezu als konstanter Begleiter des Uralits auftritt, dessen Neubildung ich ebenfalls in diesem Gestein nachgewiesen habe.

Apatit zeigt in dem Diabas von Remblinghausen seine gewöhnliche nadelförmige Ausbildungsweise und durchsetzt alle übrigen Gemengteile des Gesteins.

Quarz ist in kleinen unregelmäßigen Körnern im ganzen Schliff verteilt; er ist meist wasserklar und enthält stets winzige Einschlüsse. Nach seinem Auftreten möchte ich ihn für ausschließlich sekundär ansprechen, er scheint größtenteils aus der Abscheidung der bei der Zersetzung der Feldspäte überschüssigen Kieselsäure entstanden zu sein.

Chlorit tritt an Menge sehr zurück, er dürfte zum großen Teil aus der einfachen Verwitterung des Uralits hervorgegangen sein, so daß man mit Rosenbusch wohl annehmen kann, „daß der Uralit ein fast notwendiges Zwischenstadium auf dem Wege der Chloritisierung des Augits sei".

Als opakes Mineral ist vor allen Dingen Magneteisen zu nennen, welches den charakteristischen stumpfen Metallglanz zeigt und zum Teil in wohl umgrenzten regulären Krystalldurchschnitten auftritt. Daneben tritt Eisenkies meist spärlich in metallglänzenden unregelmässigen Körnern auf.

bb) Vorkommen von „Auf der Burg" bei Heringhausen.

Westsüdwestlich Heringhausen erhebt sich das Massiv des bis zu 636,9 m ansteigenden Berges „Auf der Burg", dessen Kuppe von Diabasen gebildet wird, die teilweise in steilen Klippen hervorragen. Das Gestein dieses Vorkommens hat große Ähnlichkeit mit demjenigen von Remblinghausen,

so daß ich bei der Beschreibung nur kurz darauf eingehen will. In frischen Stücken ist es äußerlich von dem zuerst beschriebenen Vorkommen nicht zu unterscheiden, auch mikroskopisch läßt es die gleichen Gemengteile und ihre gleiche Ausbildungsweise erkennen. In dem Dünnschliff eines recht frischen Handstückes ist die beginnende Zersetzung des Augits in Epidot sehr gut zu studieren; die Augitsubstanz erscheint getrübt, erhält eine stärkere Lichtbrechung und läßt auch schon undeutlich die hohen Interferenzfarben des Epidots erkennen. Uralitisierung des Augits habe ich auch hier häufig gefunden; daneben in einigen Schliffen die Folgen intensiven Gebirgsdruckes an der starken Biegung der Zwillingslamellen der Plagioklase feststellen können.

In den stärker zersetzten Varietäten habe ich massenhaft fein verteilten Calcit gefunden, welcher mitunter den Raum der zersetzten Feldspäte fast völlig einnimmt, so daß die Umrisse derselben noch gut zu erkennen sind. Sekundären Quarz habe ich gleichfalls beobachtet. Er ist wasserklar durchscheinend und zeigt bisweilen in größeren Stücken undulöse Auslöschung. Neben den typisch zerhackten Formen des Titaneisens und seinem Zersetzungsprodukt Leukoxen habe ich häufig unzersetztes Magneteisen festgestellt, so daß beide nebeneinander vorzukommen scheinen.

cc) Diabase von Buchhorst.

Zwischen Olsberg und Helmeringhausen, etwa 1 km südwestlich Olsberg erhebt sich auf dem linken Ufer der Ruhr der Buchhorst, welcher bis zu einer Höhe von 526,6 m ansteigt; er wird zum größten Teile von Diabasen gebildet, welche am Nordostabhange teilweise in gewaltigen Blöcken und steil abfallenden Klippen herausgewittert sind. Dieselben bestehen aus einem körnigen Diabase von schmutzigdunkelgrüner Farbe mit zahlreichen kleineren hellgrünen Flecken, welche man schon nach ihrem Äußeren

als Epidot erkennen kann. In dieser Grundmasse liegen vereinzelt bis zu 3 mm große Feldspäte erster Generation, welche eine trübe schwachgrüne Farbe haben; trotz ihres Vorhandenseins habe ich dieses Gestein zu den eigentlichen Diabasen gestellt, wozu mich vor allen Dingen die typisch körnige Diabasstruktur veranlaßt hat. Schwefelkies konnte in vereinzelten kleinen Körnern noch mit bloßem Auge als solcher angesprochen werden.

U. d. M. ist die Zwillingslamellierung der Feldspäte trotz der teilweise weit vorgeschrittenen Zersetzung zu Chlorit, Kalkspat und Epidot immerhin noch deutlich zu erkennen.

Daneben tritt in der Grundmasse vielfach noch relativ frischer Augit auf, der jedoch stets Anfänge einer beginnenden Zersetzung aufweist. Infolge starken Gebirgsdruckes sind häufig die einheitlichen Augitindividuen in einzelne Stücke zerbrochen, deren Zusammengehörigkeit an der gleichmäßig orientierten Auslöschung der einzelnen Partien noch deutlich zu erkennen ist. In einigen Stücken ist der allmähliche Übergang der Augitsubstanz in Epidot recht gut zu verfolgen; der größere Teil ist bereits in Epidot übergeführt und zeigt deutlich die für dieses Mineral typischen Erscheinungen, während die andere Hälfte noch mit Bestimmtheit als Augit angesprochen werden muß. Auf die Bildung des Epidots werde ich an anderer Stelle dieser Arbeit näher eingehen.

Der übrige Teil des Gesteins wird von Chlorit, Kalkspat und opaken Mineralien eingenommen. Der chloritische Gemengteil ist teilweise sehr stark verbreitet, er mag etwa ein Viertel des Gesteins ausmachen. Im gewöhnlichen durchfallenden Lichte zeigt er im Dünnschliff eine hellgrüne Farbe, welche im Handstück dunkler erscheint und infolgedessen das dunkelgrüne Aussehen desselben bedingt; im polarisierten Lichte bei + Nikols erscheint er als eine einheitliche, tief dunkelblau gefärbte Masse. Kalkspat ist nur spärlich vorhanden, so daß seine Entstehung wohl ausschließlich aus der Zersetzung der kalkhaltigen Silikate

zu erklären ist. Von opaken Mineralien ist in erster Linie titanhaltiges Magneteisen zu nennen; Schwefelkies ist nur in einzelnen, spärlich im Gestein verteilten Körnchen vorhanden.

Am Nordabhange des Buchhorstes habe ich in einem verlassenen kleinen Steinbruche einen mittelkörnigen Diabas von lichtgraugrünlicher Farbe geschlagen, in welchem ich keinen frischen Augit mehr beobachtet habe, auch war Epidot nur äußerst spärlich in winzigen Stückchen vorhanden. Apatit war dagegen in sehr langen Krystallen mit hexagonalem Querschnitt überaus häufig.

Auf dem nach dem Ruhrtal abfallenden Ostabhange des Buchhorstes nehmen die normalen Diabase dieses Vorkommens eine ausgesprochen schiefrige Struktur an. Die Gesteine dieser Art erinnern makroskopisch auf den ersten Blick sehr an Schalsteine, nur daß die Nebengesteins-Einschlüsse fehlen.

U. d. M. fällt die sehr weit vorgeschrittene Zersetzung auf; die Feldspäte sind stark getrübt, so daß man nur undeutlich ihre verschwommenen Umrisse unterscheiden kann. Zwillingsbildung ist nur in den seltensten Fällen schwach zu erkennen. Augit und Epidot sind nicht mehr vorhanden, dafür hat die Menge des chloritischen Gemengteils beträchtlich zugenommen. Kalkspat durchsetzt in zahllosen Stückchen von verschiedener Größe das ganze Gestein. Die bei der Zersetzung der Silikate überschüssige Kieselsäure hat sich in unregelmäßigen, meist kleinen Stücken als Quarz abgeschieden. Titanit ist vielfach in kleine Teile zerrissen und tritt vorwiegend als staubförmige Imprägnation der chloritischen Substanz auf. Wie aus Obigem hervorgeht, ist die mineralogische Zusammensetzung dieselbe wie bei den typischen Diabasen des Buchhorstes, so daß die Schieferung sekundär und lediglich durch hohen Gebirgsdruck hervorgerufen ist.

dd) Diabas vom Fallenstein und der Gevelinghauser Mühle.

Auf dem rechten Ufer der Valme, etwa 800 m südlich Heringhausen erhebt sich der Fallenstein, dessen Material aus körnigem Diabas besteht. Infolge der großen Widerstandsfähigkeit gegen Verwitterung hat die Valme den Diabas nicht durchbrechen können, so daß sie jetzt in einer engen, nach Osten geöffneten Schleife um den Fallenstein herumfließt.

Gleichzeitig mit diesem will ich die letzten der zu dieser Gruppe gehörenden Diabasvorkommen beschreiben. Das erste steht etwa 1200 m nördlich Heringhausen an dem Wege, welcher von der Chaussee Bestwig-Heringhausen nach Gevelinghausen abzweigt, in einem verlassenen Steinbruche an. Auf der v. Dechenschen Karte ist dieser Diabas ebenso wie ein kleiner Aufschluß, der etwa 100 m südlich der Wegeabzweigung von der Chaussee hinter dem einzelnen Hause an der Kleinbahn Bestwig-Ramsbeck liegt, nicht verzeichnet.

Das dritte hierher gehörige Vorkommen befindet sich südlich der Gevelinghäuser Mühle, wo es in einem kleineren Steinbruche aufgeschlossen ist.

Die Farbe des Gesteins ist lichtgraugrün, die Grundmasse feinkörnig bis dicht; zuweilen ist eine plattige Absonderung wahrzunehmen, welche bei dem nördlich Heringhausen gelegenen Vorkommen besonders deutlich hervortritt. Das Gestein von der Gevelinghäuser Mühle verwittert randlich zu einer intensiv rotbraun gefärbten Masse, wobei es eigentümlicherweise vollkommen fest und kompakt bleibt.

U. d. M. fällt die weit vorgeschrittene Zersetzung der Gesteine auf, Plagioklas ist nirgendsmehr in frischen Stücken vorhanden; er ist vielmehr durchweg stark getrübt durch Zersetzung zu Kaolin und Kalkspat, so daß die Umrisse meist verwaschen sind und auch Zwillingsbildung nur in den seltensten Fällen noch undeutlich hervortritt.

Unzersetzten Pyroxen habe ich nur in dem Gestein vom Fallenstein als letzten Rest im Kern von größeren Augitkristallen gefunden; zumeist war der augitische Gemengteil im Dünnschliff mit einer braunen Verwitterungsmasse überzogen, welche ich, wie oben erwähnt, als beginnende Epidotbildung auffassen möchte. Daneben habe ich mitunter eine Uralitisierung des Augits beobachtet.

Chloritische Substanz ist in allen Vorkommen reichlich vorhanden, sie enthält häufig Einschlüsse von Quarz und Kalkspat, mit denen sie zuweilen regellos verwachsen ist. Quarz ist auch sonst in wasserklaren Stücken massenhaft vorhanden, er zeigt vielfach undulöse Auslöschung. Zuweilen enthält er winzige Einschlüsse, deren Natur auch bei starker Vergrößerung nicht mit Sicherheit zu erkennen ist.

Kalkspat ist durch Zersetzung von Silikaten und durch Infiltration in das Gestein gelangt, er ist im Dünnschliff in unregelmäßigen, meist kleinen Fetzen in allen Gemengteilen enthalten. In einigen größeren Partien zeigt er beim Drehen des Objekttisches, besonders in dem Gestein von der Gevelinghäuser Mühle, zuweilen einen deutlichen Farbenwechsel von farblos zu schwach grauviolett, welcher an Pleochroismus erinnert und wohl durch überaus fein verteilte Einschlüsse chloritischer Substanz hervorgerufen wird.

Apatit ist nicht gerade häufig vorhanden, er tritt durchweg in seiner gewöhnlichen Ausbildung auf.

Unzersetztes Magneteisen, Titaneisen in seinen charakteristischen zerhackten Formen, welche fast immer mit einer Schicht von Leukoxen überzogen sind, und Schwefelkies in einzelnen kleinen Stücken kommen als opake Mineralien vor.

b) Leukophyre.

Die Bezeichnung Leukophyr ist zuerst durch Gümbel in die Petrographie eingeführt worden, der hiermit ein

gegenüber dem Diabas auffallend hellfarbiges Gestein bezeichnete, welches aus Plagioklas und einem chloritischen Gemengteil in großer Menge besteht. Charakteristisch für die zu dieser Gruppe gehörenden Gesteine ist das Fehlen eines farbigen Gemengteiles, vor allem Augit; trotzdem gehören dieselben nach ihrer Struktur und vor allem wegen ihres räumlichen Zusammenhanges mit typischen Diabasen zweifellos in diese Familie von Eruptivgesteinen. Nach Rosenbusch ist keines der ihm bekannten hierher gehörenden Vorkommnisse vollkommen frisch, so daß er auch nicht die Frage entscheiden will, ob dem Leukophyrtypus eine Selbständigkeit zukommt, oder ob das Fehlen des augitischen Gemengteils lediglich eine Folge der Zersetzung ist. Auf Grund meiner Beobachtungen an den vorliegenden Handstücken glaube ich zu der Annahme berechtigt zu sein, daß auch in frischen und vollkommen unzersetzten Gesteinen Pyroxen überhaupt nicht oder doch nur in sehr geringer Menge vorhanden gewesen ist, so daß eine Abtrennung dieser Gesteinsgruppe mit gutem Rechte vorgenommen werden darf.

Die Hauptverbreitung der Leukophyre ist in dem westlichen Teil des parallel der Ruhr verlaufenden Diabaszuges von Wennemen bis Wehrstapel, während in dem östlichen Gebiet dieses Höhenzuges, wie wir noch sehen werden, die porphyrische Ausbildung vorherrscht.

Plagioklas ist, wie schon angedeutet wurde, der einzige primäre Gemengteil; seine Ausbildung und seine Verbreitung ist vollkommen analog dem Auftreten der Feldspäte in typischen körnigen Diabasen, so daß ich zur Vermeidung einer Wiederholung auf meine obigen Ausführungen verweisen kann.

Das westlichste Vorkommen von Leukophyr befindet sich in der Verlängerung des Felsberges südlich Berge, wo es in dem Bahneinschnitt südlich des Weges von Wallen nach Oberberge aufgeschlossen ist. Auf der von Dechenschen Karte ist dieser Diabas nicht verzeichnet. Die Frage, ob es sich bei diesem Vorkommen um einen Gang

oder Deckenerguß handelt, will ich bei dem äußerst gestörten Aufbau dieses Gebietes (vgl. das Profil dieser Schichten S. 119 Fig. 2) nicht mit Bestimmtheit entscheiden, jedoch scheint mir die Annahme berechtigt, daß das Auftreten lagerartig ist, zumal die weiter östlich in demselben Streichen auftretenden Eruptivgesteine als Deckenergüsse in Verbindung mit Schalsteinen nachgewiesen wurden. Gleichzeitig mit diesem will ich ein Vorkommen beschreiben, welches am Westabhange des Felsberges etwa 600 m von dem ersten entfernt, ansteht, und wahrscheinlich durch dieselbe Eruption hierhin gelangt ist; allerdings habe ich einen kontinuierlichen Zusammenhang zwischen beiden über Tage wegen Mangels an Aufschlüssen nicht feststellen können.

U. d. M. erkennt man die typische Intersertalstruktur der körnigen Diabase. Die Feldspäte zeigen eine schmale leistenförmige Gestalt, sie liegen meist regellos durcheinander und weisen durchweg eine scharfe Begrenzung auf An einigen Stellen laufen sie radialstrahlig von einem Punkte aus, so daß sie bei zufälliger regelmäßiger Anordnung das Aussehen von Durchkreuzungszwillingen annehmen, welche auch vereinzelt vorkommen mögen. Zwillingsstreifung ist fast immer noch deutlich zu erkennen.

Die Zwischenklemmungsmasse wird von chloritischer Substanz gebildet, welche in grünen und gelbgrünen Farben durchscheint. Stellenweise tritt der Chlorit in geradlinig begrenzten, unregelmäßigen Stücken auf, welche den Raum zwischen den Feldspäten ausfüllen. Der äußere Rand dieser Partien wird durchweg von chloritischer Substanz gebildet, welche einen schaligen Aufbau zeigt, während häufig im Innern ein dunkelbraun gefärbtes Mineral auftritt, welches auch zwischen + Nikols dunkel bleibt, so daß ich es als braunen Opal ansprechen möchte. Im Innern dieser Opalausscheidungen tritt besonders häufig in größeren Stücken wieder Chlorit auf, so daß also der Opal nur ein schmales Band parallel den äußeren Um-

rissen einnimmt. Eingebettet in anderen Partien des chloritischen Gemengteils treten zahllose mikroskopisch kleine Körnchen von zersetztem Titaneisen (Leukoxen) auf, welche stellenweise derartig dicht zusammenliegen, daß an diesen Stellen die Dünnschliffe fast vollkommen undurchsichtig werden. Unzersetztes Titaneisen habe ich nirgends beobachtet, so daß ich auch nicht entscheiden kann, ob dieses ursprünglich die beschriebenen Formen hatte, oder ob die staubförmige Verteilung des Leukoxens erst als Begleiterscheinung bei der Zersetzung des Gesteins eingetreten ist.

Calcit ist stellenweise sehr reichlich in dem Gestein enthalten, er tritt bald in großen unregelmäßigen Partien mit ausgeprägter Zwillingsstreifung auf, bald hat er sich auf dünnen Haarklüften niedergeschlagen. Seinem massenhaften Auftreten nach dürfte er vorwiegend durch Auslaugung des kalkhaltigen Nebengesteins hierhin gelangt sein und nur zum kleineren Teile aus der Zersetzung der Feldspäte stammen.

Pyrit kommt in kleinen unregelmäßigen Körnern vor, welche dann meist in größerer Anzahl dicht beieinander liegen. Apatit wurde in diesem Gestein nirgends beobachtet.

Außer dem vorstehend beschriebenen Vorkommen habe ich Diabase des Leukophyrtypus noch am Ostabhange des Remberges südöstlich Wallen und auf dem Höhenzuge, der etwa $1\,^1/_2$ km östlich Meschede beginnt und sich südlich Heinrichstal auf Wehrstapel zu erstreckt, anstehend gefunden. Jedoch will ich auf diese nicht näher eingehen, da sie makroskopisch wie mikroskopisch dasselbe Aussehen wie die Gesteine aus der Umgegend von Berge besitzen.

2. Diabasporphyrit.

Die Diabasporphyrite zeigen ihre Hauptverbreitung, wie schon angedeutet, in dem Teile des untersuchten Ge-

bietes, welcher östlich des Valmetales liegt. Die auf der v. Dechenschen Karte als Labradorporphyre verzeichneten Eruptivgesteine decken sich durchaus nicht mit den von mir als Diabasporphyrite bezeichneten Gesteinen, vielmehr hat dieser Forscher die verschiedenartigsten Ausbildungsformen des diabasischen Magmas unter diesem Sammelnamen zusammengefaßt. Die Beschreibung, welche von Dechen[1]) von den Labradorporphyren gibt, ist in der Hauptsache auch für die Diabasporphyrite zutreffend; Eisenspat habe ich allerdings in keinem der von mir untersuchten Vorkommen gefunden. Merkwürdigerweise ist in der genannten Beschreibung das Titaneisen und sein so überaus stark verbreitetes Zersetzungsprodukt Leukoxen nicht erwähnt.

a) Diabasporphyrit vom Breberg und Steinberg.

Als erstes bedeutendes Vorkommen von Diabasporphyr will ich dasjenige vom Breberg und Steinberg südlich der Ortschaften Bestwig und Ostwig erwähnen. Etwa 1 km südlich Bestwig auf beiden Seiten des Valmetals ist dieser Porphyr in zwei verlassenen Steinbrüchen aufgeschlossen, er setzt von hier über die Höhe des Breberges zum Elpetal hinüber, durchquert dieses und steht am Steinberge in einem noch in Betrieb befindlichen größeren Steinbruche an.

Die Grundmasse des typischen Diabasphorphyrs dieses Vorkommens stellt ein feinkörniges Gemenge von Plagioklas und Chlorit dar; die Farbe des Gesteins ist lichtgraubläulich; an einigen Stellen treten in der Grundmasse zahlreiche Mandelräume auf, welche mit divergentstrahligem Chlorit angefüllt sind, der einen eigenartigen metallähnlichen Glanz aufweist. In dieser Grundmasse eingebettet liegen zahlreiche Plagioklaskristalle von grauweißer Farbe, welche zuweilen schon makroskopisch eine

---

1) v. Dechen, Verhdlg. d. Naturh. Vereins, Bd. 12, 1855 S. 198.

deutliche Zwillingsstreifung erkennen lassen. Die Feldspäte erreichen mitunter eine Größe bis zu 1 cm und darüber, sie sind meist tafelförmig ausgebildet nach OP, daneben sind jedoch auch prismatisch nach einer kristallographischen Achse gestreckte Formen durchaus nicht selten.

U. d. M. erkennt man innerhalb der stark glasigen Grundmasse kleine Feldspatleistchen, die wirr durcheinander liegen und durchweg stark zersetzt sind zu Chlorit und Kalkspat. Die Zersetzung ist teilweise so weit vorgeschritten, daß die äußere Umgrenzung und die Zwillingslamellierung der Feldspäte nur undeutlich zu erkennen sind. Viele von ihnen sind infolge starken Gebirgsdruckes schön gebogen oder zum Teil der Länge nach aufgesplittert. Als Verkittungsmasse der Feldspatleistchen dient grüne chloritische Substanz, welche vorwiegend aus der Verwitterung der glasigen Grundmasse entstanden zu sein scheint. Fein verteilt in dem chloritischen Gemengteil der Grundmasse ist massenhaft Leukoxen vorhanden, so daß sie im auffallenden Lichte lebhaft grauweiß gefleckt erscheint. Als Neubildungsprodukt innerhalb der Grundmasse tritt reichlich Epidot auf, welcher durchweg kleine, unregelmäßige Aggregate bildet; eine kristallographische Begrenzung dieser Epidotkörnchen habe ich in diesem Gestein nirgends beobachtet. Manche der als Epidot angesprochenen Körner sind oberflächlich mit einer äußerst fein verteilten, dunkelbraunen, opaken Verwitterungsmasse überzogen, so daß die Interferenzfarben fast vollständig verdeckt werden. Die unzweideutige Erkennung dieser Stückchen war zuweilen kaum möglich, so daß ich sie nur durch Analogie mit den deutlich als Epidot nachgewiesenen Körnern als solche ansprechen konnte. Seine Entstehung scheint der Epidot hauptsächlich der Zersetzung des augitischen Gemengteils zu verdanken, was ich auch schon bei den eigentlichen Diabasen im ersten Teil dieser Arbeit erwähnt habe; jedenfalls wurde unzersetzter Pyroxen in diesem Gestein nirgends beobachtet.

Die porphyrischen Feldspäte zeigen in den weitaus meisten Fällen eine deutliche wohlumgrenzte Kristallform, nur selten wurden Plagioklasbruchstücke mit unregelmäßiger Begrenzung in einigen Schliffen beobachtet. Sie sind alle mehr oder weniger getrübt durch Zersetzung zu Chlorit und Kalkspat. Diese Zersetzung ist durchaus nicht gleichmäßig über die ganze Feldspatsubstanz verbreitet, vielmehr ist im Innern meistens ein relativ frischer Kern vorhanden, um welchen sich eine breite, durch kleine Einschlüsse stark getrübte Schale herumlegt, bei welcher der Verfall ungleich weiter vorgeschritten ist. An ihrem äußersten Rande sind sie vielfach von einer schmalen, anscheinend glasigen Rinde umgeben, welche immer klar und vollkommen unzersetzt erscheint. Den soeben kurz geschilderten zonaren Aufbau der Plagioklase möchte ich folgendermaßen erklären:

Der innere Kern der Feldspäte hat sich im Erdinnern noch vor Beginn der Eruption gebildet, um welchen sich dann während und nach derselben ein weiterer Rand von Feldspatsubstanz absetzen konnte. Gleichzeitig mit diesem Rande sind die mikroskopischen Feldspäte der Grundmasse ausgeschieden worden. Da die Zeit zur völligen Kristallisation des Magmas jedoch nicht ausreichte, so ist infolge der relativ raschen Abkühlung an der Oberfläche genau wie der letzte Rest der Grundmasse auch der äußerste Rand der Feldspäte glasig erstarrt, welcher, wie schon hervorgehoben, in allen Fällen sehr gut erhalten ist.

Rosenbusch[1]) erwähnt von einigen Vorkommen mit ähnlichen zonar struierten Feldspateinsprenglingen, daß der Kern eine dem Anorthit nahestehende Zusammensetzung aufgewiesen habe, welcher von einer anorthitärmeren Hülle umgeben sei. Zunächst war ich geneigt, auch bei den vorliegenden Diabasen den verschiedenen

---

1) H. Rosenbusch, Mikroskopische Physiographie der massigen Gesteine. Zweite Hälfte: Ergußgesteine, S. 1294.

Erhaltungszustand der Plagioklaseinsprenglinge auf eine verschiedene chemische Zusammensetzung des Kerns und der Schale zurückzuführen. Zur Untersuchung habe ich einen ungedeckten Schliff mit nur wenig verdünnter Salzsäure angeätzt, wobei ein Unterschied in der Einwirkung der Säure auf den Kern und die umgebende Hülle nicht festzustellen war, so daß die chemische Zusammensetzung beider als gleichartig anzusehen ist.

Zur Erklärung der verschieden weit vorgeschrittenen Verwitterung der Feldspäte erster Generation bleibt noch die Annahme, daß die um den inneren Kern abgesetzte, stark verwitterte Schale schneller kristallisiert ist als dieser, so daß der Aufbau der Schale im Gegensatz zu dem dichten Kern sehr locker ist und daß infolgedessen diese Partie auch weniger widerstandsfähig gegen die Einflüsse der Verwitterung sein mußte; die nämliche Annahme erklärt auch die starke Verwitterung der Feldspatmikrolithen der Grundmasse, deren Bildung, wie schon hervorgehoben, in dieselbe Zeit fällt.

Die Zwillingsstreifung innerhalb der porphyrisch ausgeschiedenen Feldspäte ist durchweg noch sehr gut zu erkennen; die einzelnen Lamellen durchsetzen in den meisten Fällen geradlinig den ganzen Kristall, so daß die späteren zonaren Randbildungen dieselbe kristallographische Orientierung wie der innere Kern besitzen. Zuweilen ist eine wohl ausgebildete Verzwilligung der Feldspäte nach dem Albit- und Periklingesetz deutlich zu erkennen. Die Auslöschungsschiefe von Spaltblättchen parallel $\infty P \infty$ habe ich im Durchschnitt zu etwa -18^0 festgestellt.

Neben den sehr zahlreich in dem normalen Diabasporphyrit dieses Vorkommens auftretenden Plagioklaseinsprenglingen sind zuweilen größere Quarzkörner reichlich vorhanden; sie fallen durch ihre wasserklare Beschaffenheit und ihre einheitliche Polarisationsfarbe sofort auf. An einigen Punkten der untersuchten Dünnschliffe lagen mehrere Quarzkörner nahe zusammen; sie weisen durchweg die gleiche optische Orientierung auf,

so daß sie aus der Zertrümmerung eines größeren Individuums entstanden zu sein scheinen. Die einzelnen Bruchstücke sind durch ein schmales Band von chloritischer Substanz voneinander getrennt, sie haben vielfach eine rundliche Form angenommen; vereinzelt wurden Bruchstücke beobachtet, welche durch Kalkspat wieder verkittet sind. Im Innern derselben wurden massenhaft mikroskopisch kleine Einschlüsse nachgewiesen, welche in den meisten Fällen reihenförmig angeordnet sind; sie bestehen vorwiegend aus chloritischer Substanz, Kalkspat und kleinen Glaseinschlüssen, daneben habe ich jedoch auch häufig Flüssigkeitseinschlüsse, zum Teil mit beweglicher Libelle, beobachtet. Der äußere Rand vieler Quarzkörner ist häufig stark korrodiert und scheint angeschmolzen zu sein, so daß sie hiernach als Bruchstücke des Nebengesteins aufzufassen sind, welche bei der Eruption mit emporgerissen sind. Ob aber aller Quarz als sekundärer oder teilweise auch als primärer Gemengteil aufzufassen ist, will ich nicht entscheiden; in letzterem Falle hätten wir in dem beschriebenen Vorkommen einen von den verhältnismäßig selten auftretenden Quarzdiabasen vor uns.

Die in dem Gestein vereinzelt auftretenden größeren Hohlräume sind mit chloritischer Substanz angefüllt, welche im gewöhnlichen durchfallenden Lichte hellgrün erscheinen; zumeist ist deutlicher Pleochroismus von grün nach gelblichgrün zu beobachten. I. p. L. zeigt der Chlorit der Mandeln indigoblaue Interferenzfarben und einen divergentstrahligen Aufbau, so daß ich ihn als Delessit bezeichnen möchte. Die einzelnen Fasern stehen senkrecht zu der Gesteinsgrenze; eine lagen- oder bandartige Struktur der einzelnen Mandeln habe ich nirgends beobachtet. Chalcedon habe ich als Ausfüllungsmasse der Hohlräume bei der mikroskopischen Untersuchung nur sehr selten festgestellt, dagegen habe ich in dem anstehenden Gestein einen Hohlraum gefunden, der einen Durchmesser von etwa 4 cm hatte und wechsellagernd mit dünnen Schichten von Chalcedon und Kalkspat angefüllt war. Apatit wurde

in dünnen hexagonalen Nädelchen nur selten angetroffen, vereinzelt habe ich ihn auch innerhalb der porphyrisch ausgeschiedenen Feldspäte beobachtet. Schwefelkies ist in kleinen unregelmäßigen Körnern nur äußerst spärlich vorhanden. Titanit in kleinen Fetzen von verschiedenster Größe durchsetzt das ganze Gestein, besonders häufig tritt er in dem stark zersetzten Rand der Feldspäte auf.

Nach dem Hangenden zu geht der normale Diabasporphyrit dieses Vorkommens zuweilen in eine dichtere und feinkörnigere Varietät über; die porphyrisch ausgeschiedenen Feldspäte treten an Zahl sehr zurück. Die Mandeln sind bedeutend kleiner als in dem normalen Porphyrit, ihre Zahl hat dagegen stark zugenommen; sie sind z. T. ellipsenförmig nach einer Richtung gestreckt, so daß die Struktur des Gesteins makroskopisch fluidal erscheint, was allerdings unter dem Mikroskop gar nicht oder nur sehr undeutlich hervortritt. Trotz dieser massenhaft auftretenden Mandelräume möchte ich dieses Gestein nicht zu den Diabasmandelsteinen stellen, sondern dasselbe lediglich als eine randliche Ausbildung des Porphyrits auffassen.

b) Diabasporphyrit südlich Gevelinghausen.

Das zweite Vorkommen von Diabasporphyrit, auf welches ich näher eingehen will, befindet sich im Elpetal etwa $1\,^1/_2$ km südlich Gevelinghausen, wo es in einem größeren Steinbruche östlich der durch das Elpetal führenden Chaussee aufgeschlossen ist. Auf der gegenüberliegenden linken Seite des Elpetales steht das gleiche Gestein in dem „Am Löh“ an, so daß das Streichen dieses Vorkommens etwa in h $3\,^1/_2$ bis 4 liegt. Nach der ganzen Art des Auftretens liegt ein gewaltiger Diabasdeckenerguß vor, allerdings habe ich das Hangende und Liegende nirgends aufgeschlossen gefunden. In derselben allgemeinen Streichrichtung des Lenneschiefers liegen die bei den eigentlichen Diabasen beschriebenen Vorkommen von „Auf der Burg“

und vom „Fallenstein“ südlich Heringhausen, so daß sie als ungefähr gleichaltrig mit den Porphyren des Elpetals angenommen werden müssen.

Die Diabasporphyrite des Elpetales sind ein ausgezeichnetes Gestein dieser Art; in angeschliffenen Stücken treten die Feldspäte erster Generation aus der umgebenden Grundmasse deutlich hervor und bedingen dadurch eine lebhafte Zeichnung des Gesteins, so daß die Verwendung dieser Varietät als Ziergestein sehr naheliegt. Die Grundmasse erscheint feinkörnig bis dicht, ihre Farbe ist schmutzig-dunkelgrün; innerhalb derselben liegen sehr dicht beieinander große porphyrisch ausgeschiedene Feldspäte von grasgrüner Farbe; tafel- oder leistenförmig nach einer kristallographischen Achse gestreckte Formen kommen vor, jedoch scheint im allgemeinen keine bestimmte Richtung bevorzugt zu sein; Kristalle bis zu einer Größe von 2 ccm Inhalt sind durchaus nicht selten. Daneben liegen in der Grundmasse zahlreiche Mandelräume, welche mit weißem Kalkspat ausgefüllt sind und vielfach mit einem dunklen Rande von Chlorit umgeben sind. Schwefelkies kommt in kleinen metallglänzenden Körnern vor, welche vielfach dicht beieinander liegen und größere unregelmäßige Aggregate bilden.

U. d. M. erkennt man innerhalb der glasigen Grundmasse zahlreiche leistenförmig ausgebildete Feldspatmikrolithen; sie besitzen fast immer eine scharf umgrenzte Gestalt, welche auch bei stark vorgeschrittener Zersetzung noch deutlich zu erkennen ist. Im Innern der Feldspäte hat sich infolge Zersetzung chloritische Substanz und Kalkspat in fein verteilten Stückchen abgeschieden; die Zwillingslamellierung ist häufig sehr zierlich ausgebildet und fast immer gut erhalten. Der Rest der Grundmasse wird vorzugsweise von chloritischer Substanz eingenommen, welche in unregelmäßigen Fetzen auftritt und zahlreiche meist kleine Körner von Epidot und Kalkspat einschließt, seltener hat sich auch Schwefelkies abgeschieden. Frischen Augit habe ich nirgends beobachten können, so daß der

chloritische Gemengteil, der auch seine Stelle in dem Gestein vertritt, zum größten Teile aus seiner Zersetzung entstanden zu sein scheint. Der abgeschiedene Kalkspat dürfte ebenfalls vorzugsweise aus Kalksilikaten hervorgegangen sein; vereinzelt bildet er größere Hohlraumausfüllungen und zeigt dann meistens eine deutliche breite Zwillingsstreifung.

Die Verwitterung und Umwandlung der porphyrischen Feldspäte erster Generation gibt sich schon im gewöhnlichen Lichte durch eine starke Trübung derselben zu erkennen, bei + Nikols erweist sich das Zersetzungsprodukt als Kalkspat, Quarz, Epidot und überaus fein verteilte chloritische Substanz. Die Breite der Zwillingslamellen ist sehr verschieden, einzelne Individuen sind aus zwei bis drei recht breiten Lamellen zusammengesetzt, während andere eine sehr zarte Zwillingsstreifung erkennen lassen; sie ist im Gegensatz zu den Feldspäten der Grundmasse infolge Zersetzung nur selten deutlich ausgeprägt.

Besondere Sorgfalt habe ich bei der Untersuchung dieses Gesteins auf die nähere Bestimmung der Feldspäte verwandt. Wie schon die v. Dechensche Bezeichnung der Gesteine als „Labradorporphyre“ erkennen läßt, gehört der Feldspat der meisten Vorkommen dieser Gegend nach den Untersuchungen dieses Autors der dem Labrador nahestehenden Varietät der Plagioklase an. Eine Ausnahme hiervon sollen nach v. Dechen die vorliegenden Gesteine bilden, über welche er folgendes schreibt[1]):

„Die Kristalle, welche in dem Porphyr von Gevelinghausen liegen, gehören nicht dem Labrador, sondern einem ihm verwandten Mineral, dem Oligoklas an, und es ist wohl möglich, daß dieser sich noch an mehreren andern Stellen finden mag.“

Auch Rosenbusch schreibt über die Porphyre dieser Gegend[2]):

---

1) Verhdlg. d. Naturh. Vereins, Bd. 12, 1855, S. 198.
2) H. Rosenbusch a. a. O. S. 1270.

„Die Einsprenglinge des Gesteins von Brilon bestimmte Angelbis durch Analyse als Labradorit, während Rammelsberg diejenigen von Gevelinghausen als Oligoklas erkannte."

Zur Kontrolle dieser Angaben habe ich mehrere nach Spaltblättchen von porphyrisch ausgeschiedenen Feldspäten hergestellte Dünnschliffe untersucht, deren Anfertigung bei der Größe der Einsprenglinge relativ leicht war, so daß ihre Orientierung auch die hinreichende Genauigkeit aufweisen dürfte. Die Auslöschungsschiefe von Spaltblättchen nach $\infty P\infty$ habe ich im Durchschnitt zu -19 bis -21^0 festgestellt; auf Spaltblättchen nach OP beträgt die Auslöschungsschiefe gegen die Spaltrisse im Durchschnitt $-3\,^1/_2$ bis -5^0. Hieraus ergibt sich, daß die vorliegenden Feldspäte der Varietät des Labradors sehr nahestehen und ein ungefähres Mischungsverhältnis von 45 Ab : 55 An aufweisen.

Zur Kontrolle der Ergebnisse meiner optischen Untersuchungen habe ich den Kieselsäuregehalt der Feldspatsubstanz bestimmt. Aus mehreren zerkleinerten Plagioklaseinsprenglingen habe ich mit der Lupe möglichst einschlußfreie Stückchen ausgesucht, was jedoch bei der starken Zersetzung des Gesteins nur bis zu einem gewissen Grade erreicht werden konnte. Das gefundene Material wurde zur Entfernung des kohlensauren Kalkes mit stark verdünnter Salzsäure behandelt, wobei es 1,81 % seines Gewichtes verlor. Der in der $CaCO_3$ freien Substanz gefundene Gehalt an SiO_2 machte 58,35 % derselben aus. Zieht man die 1,81 % des vorher aufgelösten kohlensauren Kalkes in Betracht, der doch vermutlich aus der Zersetzung der Feldspatsubstanz entstanden ist und vielleicht nur zum Teil innerhalb der porphyrischen Feldspäte sich absetzen konnte, so wird man zu einem niederen Prozentgehalt an SiO_2 kommen, der mit demjenigen des Labradorit auch gut übereinstimmen würde. Rammelsberg hat die Einsprenglinge des Diabasporphyrits von Gevelinghausen lediglich auf Grund einer

chemischen Analyse, wie ich bei Leclerq[1]) angegeben finde, als Oligoklas angesprochen. Dieser einseitigen analytischen Bestimmung glaube ich nicht allzu großen Wert beilegen zu müssen, zumal völlig frisches und unzersetztes Material nicht zu bekommen ist und auch sicherlich nicht zu der Analyse des genannten Autors verwendet ist. Auf Grund meiner optischen Beobachtungen, mit denen die Ergebnisse der chemischen Untersuchung gut übereinstimmen, sind also auch die Feldspäte des Diabasporphyrits von Gevelinghausen unzweifelhaft als Labradorit anzusprechen.

c) Diabasporphyrit aus der Umgebung von Bigge und Olsberg.

In dem östlichen Teile des von mir untersuchten Gebietes steht Diabasporphyrit bei der Olsberger Hütte, östlich Olsberg im sogenannten Tannenköpfchen an. Dieses Vorkommen ist in der schon mehrfach erwähnten Arbeit von Leclerq näher beschrieben, auf welche ich hiermit verweise.

Südöstlich Bigge habe ich auf einer Heidefläche zwischen dem Wege Bigge-Helmeringhausen und dem Friedhofe zahlreiche Rollstücke von Diabasporphyrit gefunden, der anscheinend im oberen Ruhrtale ansteht und durch die Ruhr nach hier transportiert ist, so daß ich auch von einer petrographischen Beschreibung dieser Stücke Abstand nehmen kann.

d) Diabasporphyrit südlich Wehrstapel.

Das letzte hier zu besprechende Vorkommen von Diabasporphyrit habe ich südlich Wehrstapel oberhalb der Sägemühle im Tale des Nierbaches gefunden. Die porphyrische Ausbildung des Diabasmagmas scheint auf ein sehr kleines Gebiet beschränkt zu sein, da ich nur in dem

---

1) H. Leclerq a. a. O. S. 66.

erwähnten Aufschlusse bei der Sägemühle Porphyrit beobachtet habe. Die Grundmasse zeigt ein feinkörniges bis dichtes Gefüge, die Farbe wechselt von graugrün bis tiefdunkelgrün. Die porphyrisch ausgeschiedenen Feldspäte liegen sehr dicht in der Grundmasse beieinander, sie zeigen eine schmutzigweiße bis schwachgrünliche Färbung; einzelne Individuen erreichen eine Größe bis zu einem Centimeter Durchmesser, eine bestimmte Gestalt scheint nicht vorzuherrschen, neben zahlreichen leistenförmigen Plagioklasen habe ich auch tafelförmig nach OP gestreckte Kristalle beobachtet. Schwefelkies tritt in kleinen Körnern sowohl in der Grundmasse, als auch eingeschlossen in den Feldspäten erster Generation auf. Frischen Augit oder Zersetzungsprodukte, deren Bildung aus Pyroxen noch zu erkennen gewesen wäre, habe ich nicht beobachtet. Innerhalb der Grundmasse erkennt man außerdem mit dem bloßen Auge zahlreiche kleine Mandelräume, die vorwiegend mit chloritischer Substanz ausgefüllt sind. Infolge dieser zahlreichen Mandeln habe ich geschwankt, zu welcher Unterabteilung von Diabasen ich dieses Gestein rechnen sollte; am meisten wäre ich geneigt, es als Porphyritmandelstein zu bezeichnen, da es unverkennbar ein Zwischenglied beider Strukturformen darstellt. Aus dem gleichen Grunde habe ich es auch an letzter Stelle der Diabasporphyrite unmittelbar vor der Besprechung der Mandelsteine eingereiht.

U. d. M. sieht man in einer glasigen Grundmasse zahllose kleine Feldspatleistchen quer durcheinander liegen; sie sind zumeist gut erhalten, so daß ihre Umrisse durchweg noch deutlich zu erkennen sind. Zwillingsbildung habe ich bei ihnen nur vereinzelt beobachtet. Der Raum zwischen den Feldspatleisten wird von chloritischer Substanz, Kalkspat und Quarz eingenommen, welche vielfach von staubförmig verteiltem Titanit getrübt sind. Der chloritische Gemengteil scheint vorwiegend aus der Zersetzung der glasig erstarrten Grundmasse hervorgegangen zu sein. An der Ausfüllung der Mandeln beteiligt sich

neben Chlorit und Kalkspat in einzelnen Partien auch reichlich Quarz, der dann fast immer mit einer schmalen Rinde von Chlorit umgeben ist. Er enthält zahlreiche kleine Einschlüsse der zersetzten Grundmasse, daneben wurden Flüssigkeitseinschlüsse zum Teil mit beweglicher Libelle beobachtet. Einzelne Teile des Gesteins enthalten sehr reichlich Kalkspat, der in größeren Stücken häufig deutliche Zwillingslamellierung erkennen läßt.

Die porphyrisch ausgeschiedenen Feldspäte sind auch bei diesem Vorkommen in den meisten Fällen stark getrübt durch Zersetzung zu Chlorit und Kalkspat. Ihre Umrisse treten im allgemeinen noch deutlich hervor. Die Zwillingslamellierung ist fast immer noch gut zu erkennen, die Breite der einzelnen Lamellen schwankt innerhalb sehr weiter Grenzen, so daß haardünne Lagen neben solchen von 1 mm Breite und darüber vorkommen. Polysynthetische Zwillingsbildung nach dem Albit- und Periklintypus habe ich gerade bei diesem Vorkommen sehr häufig beobachtet. Einzelne Feldspäte ließen infolge Gebirgsdruckes eine sehr schöne Biegung der Zwillingslamellen erkennen; auf dieselbe Ursache führe ich die seltener beobachtete undulöse Auslöschung derselben zurück, welche auch bei den eingelagerten größeren Quarzkörnern gefunden wurde. In einigen Partien der untersuchten Dünnschliffe war eine derartig massenhafte Anhäufung von Kalkspatsubstanz zu beobachten, daß er unmöglich nur aus der Zersetzung von Kalksilikaten entstanden sein kann; das gleiche läßt sich auch von den teilweise großen Ausscheidungen von Quarz sagen, so daß das massenhafte Auftreten dieser Mineralien größtenteils nur durch Infiltration erklärt werden kann.

3. Diabasmandelsteine.

Als Mandelsteine oder Spilite sollen nach Rosenbusch[1]) „die einsprenglingsfreien oder doch sehr ein-

1) H. Rosenbusch a. a. O. S. 1271.

sprenglingsarmen durch ihre auffallende Neigung zur Mandelsteinstruktur ausgezeichneten, leicht verwitternden Melaphyre und Diabase bezeichnet werden".

E. Dathe[1]) gibt eine Definition von den Diabasmandelsteinen, welche folgendermaßen lautet: „Wir nennen Diabasmandelsteine diejenigen feinkörnigen bis dichten Diabase, in denen die bei ihrem Erstarren mehr oder weniger zahlreich entstandenen Blasenräume nachträglich entweder vollständig oder nur teilweise von verschiedenen Mineralien erfüllt worden sind. Die Zahl und Größe der allgemein als Mandeln bezeichneten kugeligen Gebilde kann und darf ebensowenig für die Charakterisierung des Gesteins maßgebend sein, wie die Art der Ausfüllung gleichfalls nur ein nebensächliches Moment dafür abgeben darf." Wie schon bei der Beschreibung des Porphyrits südlich Wehrstapel hervorgehoben wurde, findet sich Mandelstein in unmittelbarer Nähe dieses Vorkommens und, wie wir im Laufe dieses Abschnittes sehen werden, noch in der Nähe von anderen diabasischen Gesteinen, so daß ich glaube, sie mit Recht als gelegentliche Erstarrungsform sämtlicher Diabastypen auffassen zu dürfen, so daß sie sich unter geeigneten Bedingungen überall bilden können. Als Hauptmoment bei der Bildung der Mandelstruktur nehme ich an, daß das Gestein erstens sehr schnell und zweitens an der Oberfläche erstarrt ist. Das Eruptivmagma steht im Erdinnern unter einem mehr oder weniger starken Drucke, so daß die eingeschlossenen Gase vollkommen in Lösung bleiben. Beim Empordringen des Magmas an die Oberfläche tritt eine starke Erniedrigung des Druckes ein, so daß die gelösten Gase und Dämpfe frei werden und sich zu kleinen Blasen ansammeln, welche jedoch infolge der raschen Abkühlung und dadurch hervorgerufener Zähflüssigkeit oder Verfestigung des Magmas nicht mehr ent-

---

1) E. Dathe, Beitrag zur Kenntnis der Diabasmandelsteine, Jahrb. d. Königl. Preuß. geol. Landesanstalt 1883, S. 448.

weichen können. Mit dieser Annahme stimmt die durchweg beobachtete glasige Ausbildung der eigentlichen Grundmasse überein, sowie die Erscheinung, daß manche Mandelräume eine längliche, ellipsenähnliche Form besitzen.

a) Diabasmandelstein aus dem Bahneinschnitt südlich Berge.

Das westlichste Vorkommen von Diabasmandelstein befindet sich in dem Bahneinschnitt südlich Berge, wo es im engen Zusammenhange mit echten Diabasen auftritt. In einer feinkörnigen Grundmasse, welche in frischen Stücken eine graugrüne Farbe besitzt, liegen zahlreiche Mandeln, welche vorwiegend mit schmutzigweißem Kalkspat ausgefüllt sind. Die Größe der Mandeln ist verschieden, ihr Durchmesser beträgt durchschnittlich 1 bis 2 mm.

U. d. M. erkennt man in der ursprünglich glasigen Grundmasse zahlreiche langgestreckte Feldspatleisten, welche regellos durcheinander liegen. Ihre Größe schwankt oft beträchtlich, haardünne Feldspatnädelchen von mikroskopischer Feinheit liegen neben solchen, welche mit der Lupe deutlich zu erkennen sind. Der Erhaltungszustand der Feldspäte ist als ein sehr günstiger zu bezeichnen, die Zwillingslamellen sind durchweg noch gut zu unterscheiden, desgleichen treten die Umrisse in fast allen Fällen scharf hervor. Vereinzelt wurde eine Verzwilligung nach dem Albit- und Periklingesetz beobachtet, Durchkreuzungszwillinge habe ich in diesem Gestein häufiger gefunden. Der Raum zwischen den Feldspatleisten wird von chloritischer Substanz eingenommen, welche hauptsächlich aus der Zersetzung der glasigen Grundmasse hervorgegangen ist. In dem chloritischen Gemengteile liegen massenhaft kleine Körnchen von staubförmig verteiltem Titanit. Unzersetzter Augit wurde an keiner Stelle des Gesteins beobachtet; dagegen habe ich häufiger braunen

Opal gefunden, dessen Auftreten ich auch bei den echten Diabasen dieses Vorkommens erwähnt habe.

Innerhalb der Grundmasse liegen zahlreiche Mandeln von verschiedener Größe, sie sind durchweg mit Kalkspat ausgefüllt, der zumeist in breiten Zwillingslamellen auftritt und deutlich die rhomboedrische Spaltbarkeit erkennen läßt. Im Innern einzelner Mandelräume hat sich Chlorit in unregelmäßigen, meist schmalen Streifen abgesetzt. An ihrem Rande sind die Mandeln mit einer ehemals glasigen Rinde umgeben, die jedoch vollständig entglast und zu Chlorit zersetzt ist.

b) Diabasmandelstein vom Wallenstein.

Das nächste Vorkommen von Spiliten habe ich am Nordwestabhange des Wallensteins gefunden. Das Gestein besitzt eine graugrünliche Farbe, die Grundmasse erscheint feinkörnig bis dicht. Die zahlreichen im Gestein verteilten Mandeln, deren Durchmesser durchschnittlich 3 mm beträgt, sind mit Kalkspat ausgefüllt, der meistens durch Eisen schwach bräunlich gefärbt erscheint. Oberflächlich ist der Calcit der Mandeln ausgelaugt, wodurch das Gestein ein poröses, schwammartiges Aussehen bekommt. Die Außenschale der Hohlräume ist durch Eisenoker braunrot gefärbt, in einigen Mandeln, aus denen der Kalkspat bereits weggeführt ist, sind noch größere Quarzkörner vorhanden. Vereinzelt liegen in der Grundmasse große porphyrisch ausgeschiedene Feldspäte von milchig trüber Farbe.

U. d. M. zeigen die Feldspäte der Grundmasse sehr viel Ähnlichkeit mit denjenigen des vorigen Vorkommens, sie sind allerdings ungleich stärker zersetzt. Die Zwillingslamellierung ist zumeist noch deutlich zu erkennen. Die Zwischenklemmungsmasse besteht aus chloritischer Substanz und unregelmäßigen Kalkspatfetzen, in deren Begleitung fast immer Brauneisen auftritt. Die Ausfüllungsmasse der Hohlräume besteht vorwiegend aus Calcit,

nur in einigen seltenen Fällen habe ich in ihnen Quarz beobachtet. Eine kleinere Mandel innerhalb der glasigen Grundmasse war mit divergentstrahligem Chlorit angefüllt. Fast alle der mit Kalkspat ausgefüllten Mandeln sind mit einem Kranz von Eisenhydroxyd umgeben, welches bei fortschreitender Verwitterung als ständiger Begleiter des Kalkspats auftritt, und schließlich sogar dessen Stellung vollständig einnimmt, so daß in stark verwitterten Partien ganze Mandeln mit gelbem Eisenoker angefüllt waren. Die wenigen porphyrisch ausgeschiedenen Feldspäte zeigen in ihrem Aufbau eine ausgezeichnete Zonarstruktur. Das Innere ist durchweg noch gut erhalten, Kalkspat und Chlorit ist in sehr feiner Verteilung über die ganze Kristallmasse verbreitet; bei einigen dieser Feldspäte erster Generation wurde polysynthetische Verzwilligung festgestellt. Nach dem äußeren Rande zu ist ein schmaler Ring von stark zersetzter Feldspatsubstanz abgelagert, welcher von einer dünnen glasig ausgebildeten Rinde umgeben wird.

c) Diabasmandelstein vom Felsberg.

Am Ostabhange des Felsberges westlich Wallen habe ich Mandelsteine in Verbindung mit Schalsteinen gefunden Äußerlich macht das Gestein durchaus nicht den Eindruck eines Spilites; ausgewitterte Mandeln habe ich nirgends beobachtet, auch sind die Poren nur klein, so daß man sie mit dem bloßen Auge kaum wahrnehmen kann. Die eigentliche Farbe des Gesteins ist grünlichgrau, welche jedoch vielfach durch den massenhaft infiltrierten Kalkspat unterdrückt wird, so daß es im Handstück weißlichgrün erscheint.

U. d. M. sieht man innerhalb der stark glasigen Grundmasse zahlreiche leistenförmig ausgebildete Feldspäte, welche in den meisten Fällen stark deformiert oder zerbrochen sind. Sie sind meist einfach verzwillingt und bestehen nur selten aus mehreren Zwillingslamellen.

In einigen Partien der untersuchten Dünnschliffe waren die Feldspäte teilweise parallel gerichtet, so daß eine mehr oder weniger deutliche Fluidalstruktur hervortrat. Die Umrisse der Feldspäte sind noch deutlich zu erkennen, im Innern tritt häufig eine schwache Trübung durch beginnende Zersetzung zu Chlorit auf. Die ehemals glasige Grundmasse ist anscheinend vollkommen in chloritische Substanz umgewandelt, die jedoch nur undeutlich zu erkennen ist, da sie durch ein fein verteiltes, im durchfallenden Lichte schwarzbraun erscheinendes Zersetzungsprodukt (Leukoxen?) getrübt ist. In der Grundmasse liegen zahllose kleine Mandeln von vorherrschend kreisrunder Form; die unregelmäßigen Hohlräume sind durch Verschmelzung mehrerer Poren entstanden, die zu einer Zeit stattgefunden hat, als das Magma schon halb erstarrt, oder wenigstens schon sehr zähflüssig geworden war. An der Ausfüllung der Mandeln beteiligen sich vorwiegend Chlorit, Kalkspat und Quarz. Der äußere Rand der Blasenräume wird häufig von Quarz gebildet, welcher in einer dünnen Rinde sich zuerst abgesetzt hat. Der Kern wird meistens von chloritischer Substanz eingenommen, jedoch habe ich in einigen Fällen nur einen schmalen Ring von Chlorit innerhalb der Mandeln gefunden, während im Innern sich wiederum Quarz abgesetzt hatte. In anderen Partien waren die Poren vorwiegend mit Kalkspat ausgefüllt, in welchem häufig unregelmäßige Körner von Schwefelkies eingebettet waren.

d) Diabasmandelstein südlich Meschede am Lötmaringhauser Weg.

Das ausgezeichnetste Vorkommen von Diabasmandelstein befindet sich südlich Meschede auf einer Linie, welche vom Hübelsberg zum Sündelt streicht. An dem Wege Meschede-Lötmaringhausen gegenüber der Abzweigung des Weges nach Ulmeke sind diese Gesteine in einem stark zerfallenen Steinbruche, welcher seit An-

fang der 70er Jahre schon außer Betrieb ist, aufgeschlossen. Das Gestein besitzt in frischen Stücken eine graugrünliche Farbe; in den oberflächlich angewitterten Partien treten die grünen Farbentöne noch deutlicher hervor. In einer feinkörnigen bis dichten Grundmasse liegen zahlreiche Mandeln, deren Durchmesser im allgemeinen etwa 1 mm beträgt, jedoch erreichen einzelne die doppelte bis dreifache Größe. Sie sind fast durchweg mit Chlorit angefüllt, der im Handstück eine tiefdunkelgrüne bis fast schwarze Farbe mit metallartigem Glanze besitzt.

U. d. M. sieht man in einer glasigen Grundmasse, welche durch staubförmig verteilten Titanit getrübt ist, zahlreiche mikroskopisch kleine Feldspatleisten wirr durcheinanderliegen. Dazwischen treten vereinzelt größere Feldspäte auf, welche durchweg recht frisch und gut erhalten sind, so daß die einzelnen Zwillingslamellen, die bald sehr fein, bald gröber sind, noch klar zu erkennen sind. Bei einigen dieser Feldspäte trat sehr schön eine polysynthetische Zwillingsbildung hervor, zuweilen wurde als Folge des Gebirgsdruckes undulöse Auslöschung beobachtet. Als Ausfüllungsmasse der Mandeln tritt vor allen Dingen, wie schon erwähnt, chloritische Substanz auf, welche die Poren in konzentrischen Lagen ausfüllt, während die einzelnen Fasern senkrecht zur Gesteinsgrenze verlaufen; Kalkspat und Quarz waren innerhalb derselben nur selten abgelagert. Vereinzelt kommt in der Grundmasse Quarz vor, der dann fast immer in kleinen unregelmäßigen Körnern zu einem Haufwerk vereinigt ist. Augit wurde nirgends mehr in dem Gestein beobachtet, wenn er überhaupt vorhanden gewesen ist, muß er der Zersetzung in chloritische Substanz anheimgefallen sein.

Als Besonderheit dieser zuletzt besprochenen Mandelsteine möchte ich noch kurz auf die eigenartige Absonderungsform dieser Gesteine aufmerksam machen. In dem erwähnten Aufschlusse am Lötmaringhauser Weg fällt auf den ersten Blick die mehr oder weniger deutlich ausgeprägte kugelförmige Gestalt der Diabasmandelsteine auf.

Die Größe der einzelnen Kugeln schwankt von Faust- bis zu Wagenradgröße. An einigen Stellen des Steinbruches sind die Kugeln an einer Ablösung glatt durchschnitten, wobei viele von ihnen eine ellipsenähnliche Gestalt erkennen lassen. Diese Form möchte ich jedoch als Ausnahme auffassen, da sie aus der ursprünglichen Kugelform durch Druck infolge Aufeinanderlagerung des noch nicht vollständig verfestigten Magmas entstanden ist. Im Querschnitt einiger Gesteinskugeln ist besonders in angewittertem Zustande eine ausgesprochen konzentrische Anordnung der Blasenräume zu erkennen (vergl. Taf. IV).

Eine ganz ähnliche kugelförmige Absonderung an oberdevonischen Diabasmandelsteinen hat E. Dathe[1]) am Gallenberge bei Lobenstein beobachtet, auf dessen ausführliche makroskopische Beschreibung ich hiermit verweise.

Im allgemeinen stimmt dieselbe mit meinen Beobachtungen sehr gut überein, so daß ich nur die Verschiedenheiten hervorheben will. Die von E. Dathe beobachteten Reste des Magmas, die zuweilen in bankförmigen Lagen mit wellig gebogener Oberfläche zur Erstarrung gelangt sind, habe ich in den Diabasen von Meschede nicht gefunden; bei diesen hat vielmehr eine verschiedenartige Ausfüllung des Raumes zwischen den Kugeln stattgefunden, wobei ich folgende zwei Fälle unterscheide. Der Raum zwischen den größeren aufeinander geschichteten Gesteinskugeln wird von unregelmäßigen Ausbuchtungen derselben oder durch die verdrückte Gestalt der Kugeln eingenommen, wobei nicht selten eine größere Lücke zwischen denselben zunächst von einer kleinen unregelmäßigen Kugel ausgefüllt wird. In dem anderen Falle, welchen Dathe bei der Untersuchung der erwähnten Kugeldiabase nicht beobachtet hat, ist der Raum zwischen den zumeist regelmäßig gestalteten Kugeln mit Nebengesteinsmaterial angefüllt

---

1) E. Dathe, Beitrag zur Kenntnis der Diabasmandelsteine. J. d. Kgl. Pr. geol. Landesanstalt, 1883.

(vergl. Taf. IV oben rechts) welches durch Kontakt in hornfelsähnliche Gesteine umgewandelt ist. Durch ihre schwarze Farbe heben sich diese Nebengesteinseinschlüsse deutlich von dem Eruptivmagma ab; sie erreichen zuweilen eine Größe von über einem Fuß Durchmesser; die mikroskopische Untersuchung derselben werde ich in dem Abschnitt über Kontaktgesteine behandeln und dort darauf zurückkommen.

4. Schalsteine.

v. Dechen[1]) gibt von diesen Gesteinen folgende Beschreibung: „Der Schalstein ist schiefrig, von gelblicher, grauer oder grünlicher Farbe, teils auf das feinste mit weißem und rotem Kalkspat durchtrümmert, teils mit kleinen Kalkspatkörnern erfüllt, die bisweilen eine Hülle von dunkelgrünem Chlorit haben.“ In dem von mir untersuchten Gebiete sind die Schalsteine sehr verbreitet, so daß eine Beschreibung der einzelnen Vorkommen wegen der damit verbundenen Wiederholung kaum durchzuführen ist. Der Hauptzug von Labradorporphyr, wie er auf der v. Dechenschen geologischen Karte verzeichnet ist, enthält in seiner ganzen Verbreitung von Berge bis zum Briloner Eisenberg kaum einen größeren Aufschluß, in welchem neben anderen Diabasgesteinen nicht Schalstein aufgeschlossen wäre. An einigen Stellen beschränkt sich das Vorkommen von Diabasgesteinen ausschließlich auf Schalsteine, welche z. B. den Bergrücken auf dem linken Ufer der Ruhr südlich Heinrichstal und Velmede zusammensetzen und teilweise entsprechend ihrem Charakter als Flötzgrünsteine in ausgewitterten Schichtenköpfen mit südöstlichem Einfallen hervorragen. Auch wechselt das makroskopische Aussehen der Schalsteine innerhalb eines und desselben Aufschlusses oft sehr stark, so daß ich im folgenden mich darauf beschränken will, einige charakteristische Abarten herauszugreifen und diese näher zu be-

1) v. Dechen, Verh. d. Naturh. Vereins, Bd. 12, 1855, S. 198.

schreiben. Nach ihrem makroskopischen Aussehen will ich folgende Unterabteilungen der Schalsteine unterscheiden:

a) feinkörnige bis dichte Schalsteine,
b) grobkörnige, breccienartige Schalsteine,
c) Kristalltuffe.

a) Feinkörnige bis dichte Schalsteine.

Das westlichste Vorkommen von dichtem Schalstein habe ich am Nordwestabhange des Wallensteins gefunden. Seinem äußeren Aussehen nach würde man das Gestein wohl kaum als Schalstein ansprechen. Die Grundfarbe ist lichtgrau mit einem schwachen Stich ins Grünliche. Im ganzen Gestein verteilt liegen zahlreiche, kleine, schwarze Punkte, deren Durchmesser auch in den größten Stückchen noch nicht 1 mm erreicht, sie bestehen, wie sich bei der mikroskopischen Untersuchung herausstellt, aus winzigen Tonschieferpartikeln. Beim Anhauchen nimmt man deutlich den bekannten Tonschiefergeruch wahr; mit Salzsäure betupft, braust das Gestein stark auf. Oberflächlich ist es mit einer scharf abgegrenzten erdigen Verwitterungsrinde von kaffeebrauner Farbe umgeben, welche hauptsächlich aus verwittertem Eruptivmaterial und den kleinen Tonschieferstückchen besteht, während der Kalkspat ausgelaugt ist.

U. d. M. erkennt man, daß gut die Hälfte des frischen Gesteins aus Kalkspat besteht, so daß hierauf auch die lichtgraue Farbe zurückzuführen ist. Unregelmäßige Fetzen des Eruptivmaterials sind massenhaft im ganzen Gestein verteilt, sie erreichen durchweg nur eine geringe Größe. Die Grundmasse des eigentlichen Eruptivmaterials ist glasig erstarrt, was jetzt allerdings nur an ihrem ganzen Habitus zu erkennen ist, da sie vollständig zersetzt und in chloritische Substanz umgewandelt ist. Stellenweise sind in der Grundmasse zahlreiche kleine Mandeln eingeschlossen, welche durchweg mit Chlorit angefüllt sind. Fein verteilt in der ganzen Grundmasse

liegen unregelmäßige Stückchen von Titanit, der besonders häufig und dicht die kleinen Mandelräume kranzartig umsäumt. Die Feldspäte sind durchweg nur sehr klein, jedoch in den meisten Fällen noch deutlich zu erkennen. Sie haben zumeist eine langgestreckte nadelförmige Gestalt; Zwillingsbildung wurde wohl infolge der schmalen leistenförmigen Ausbildung nur selten beobachtet. Innerhalb der Feldspäte treten vereinzelt kleine Einschlüsse von Titanit und Kalkspat auf. Die in dem Gestein eingeschlossenen Tonschieferstückchen erreichen, wie schon erwähnt, durchweg nur eine geringe Größe, sie treten gegenüber dem Calcit an Menge sehr zurück. Die starke Verbreitung des kohlensauren Kalkes deutet darauf hin, daß die Hauptmenge des eingeschlossenen Nebengesteins Kalkstein gewesen sein muß, da man sein Auftreten unmöglich mit der Annahme erklären kann, daß er aus der Zersetzung der Kalksilikate und durch Infiltration entstanden sei. Quarz habe ich nur vereinzelt in kleinen Stücken in der Nähe der Tonschiefereinschlüsse wahrgenommen.

Die übrigen Vorkommen von dichtem Schalstein will ich zusammen behandeln, da sie zum Teil nur geringfügige Unterschiede in ihrem makroskopischen Aussehen zeigen und auch u. d. M. mancherlei Übereinstimmungen erkennen lassen. Südöstlich Berghausen an der neuen Chaussee, welche um die Hennetalsperre herumführt, und in einem zweiten Aufschlusse an derselben Chaussee westlich des Friedhofes von Meschede, habe ich ein Gestein von grauschwarzer Farbe gefunden, in welchem zahllose winzige Feldspatkörner verstreut liegen. Die blauschwarze Farbe rührt von äußerst fein verteilten Tonschieferpartikelchen her, deren Vorhandensein auch durch den starken Tonschiefergeruch festzustellen ist. Etwa 500 m südlich Meschede an dem Wege nach Lötmaringhausen östlich der Fabrik habe ich in einem verlassenen kleinen Steinbruche neben grobkörnigem Schalstein auch eine sehr dichte Varietät desselben gefunden. Die Farbe ist dunkel-

blaugrau, die einzelnen Gemengteile sind auch mit der Lupe nicht zu erkennen. Ein ähnliches Gestein habe ich südlich Bestwig im Valmetale am Westabhange des Brebergs gefunden, wo es ebenfalls neben grobkörnigem Schalstein auftritt. Auch an verschiedenen anderen Punkten habe ich noch dichte Schalsteine von dem gleichen Aussehen und derselben Zusammensetzung gefunden; jedoch will ich von einer Aufzählung derselben absehen, da dieselbe doch nicht erschöpfend sein kann, und dichte Schalsteine sich neben grobkörnigen, überall unter geeigneten Bedingungen, auf welche ich später näher eingehen werde, bilden können.

U. d. M. erkennt man die überaus innige Vermengung des Eruptivmaterials mit dem Tonschiefer, der in winzigen Körnern fast den ganzen Schliff durchsetzt. Die glasig erstarrte Grundmasse ist in den meisten Fällen zersetzt zu Chlorit, der jedoch nur selten als solcher klar zu erkennen ist, da er meistens durch ein sehr fein verteiltes opakes Zersetzungsprodukt getrübt erscheint. Innerhalb der Grundmasse liegen zahllose stabförmige Feldspatmikrolithen, die fast immer recht frisch und noch deutlich zu erkennen sind. Zwillingsbildungen wurden in ihnen an keiner Stelle der untersuchten Dünnschliffe beobachtet, dagegen waren einige infolge Gebirgsdruckes gebogen oder durchgebrochen. An anderen Stellen besteht die Grundmasse aus zahlreichen dicht beieinanderliegenden Mandelräumen von runder oder ovaler Form, welche mit chloritischer Substanz oder seltener mit Kalkspat ausgefüllt sind. Kalkspat tritt auch sonst in kleinen unregelmäßigen Körnern von verschiedenster Größe im ganzen Schliff fein verteilt auf. Vereinzelt habe ich auch kleine rundliche Quarzkörner beobachtet, welche wahrscheinlich mit dem Tonschiefermaterial hierher gelangt sind, sie zeigen immer eine wasserklar durchscheinende Beschaffenheit.

b) Grobkörnige, breccienartige Schalsteine.

Die Bezeichnung „grobkörnige Schalsteine“ könnte leicht zu Mißverständnissen Anlaß geben, da hiermit gewöhnlich die Struktur und Korngröße des eigentlichen eruptiven Magmas charakterisiert wird; sie bezieht sich jedoch hier auf das makroskopische Aussehen dieser Gesteine, welches durch große Fetzen von Eruptivmaterial bedingt wird, in welchem mit bloßem Auge deutlich sichtbare Einschlüsse von meist scharfkantig ausgebildetem Nebengestein eingebettet sind. v. Dechen [1]) schreibt hierüber: „Der Schalstein erhält wohl ein breccienartiges Aussehen, indem Partien, scharfkantigen Bruchstücken ähnlich, darin liegen.“

Da der Schalstein in dem von mir untersuchten Gebiete ein technisch nur wenig brauchbares Material liefert, so waren frische Aufschlüsse hierin sehr selten vorhanden. Aus diesem Grunde habe ich die meisten der gesammelten Handstücke von grobkörnigem Schalstein von lose umherliegenden Blöcken oder ausgewitterten Schichtenköpfen nehmen müssen, welche durchweg schon stark zersetzt waren. Eine Aufzählung der einzelnen Fundpunkte will ich nicht geben, da diese Gesteine fast ausnahmslos in dem ganzen Diabaszuge vom Felsberge bei Berge bis zum Briloner Eisenberge vorkommen.

Die besten Aufschlüsse in Schalstein habe ich südlich Meschede in dem schon erwähnten Steinbruche an dem Wege nach Lötmaringhausen und südlich Bestwig an der Kleinbahn nach Ramsbeck gefunden. Das Gestein aus der Gegend von Meschede hat ein lebhaft gefärbtes mosaikartiges Aussehen; in einer dunklen Grundmasse liegen unregelmäßige Brocken von schmutziggraugrünlicher bis grauweißer Farbe, welche aus Nebengesteinsbrocken, Eruptivmaterial und Kalkspat bestehen, vereinzelt kommen auch große Feldspatkristalle von einer Größe bis zu 3 mm vor. Eisenkies bildet Einlagerungen der ver-

1) v. Dechen, Verh. d. Naturh. Vereins, Bd. 12, 1855, S. 199.

schiedensten Korngröße, er tritt vielfach in Begleitung größerer Kalkspatkörner auf.

U. d. M. erkennt man innerhalb der glasig erstarrten Grundmasse, welche durch ein schwarzbraunes Zersetzungsprodukt (Titanit) getrübt erscheint, zahlreiche kleine Poren, welche meist mit Chlorit von radialstrahligem Aufbau ausgefüllt sind. Dazwischen liegen kleine leistenförmige Feldspäte, die durchweg eine scharfe Begrenzung zeigen und fast immer noch gut erhalten sind. In ihrem Innern sind nur vereinzelt kleine Kalkspatkörner und winzige Stückchen chloritischer Substanz zu erkennen. Zwillingsbildung habe ich bei den Feldspatmikrolithen der Grundmasse nicht beobachtet, dagegen war dieselbe bei den porphyrisch ausgeschiedenen Einsprenglingen sehr schön zu erkennen. Das eingeschlossene Nebengestein besteht aus kalkhaltigem Tonschiefermaterial, welches teilweise in großen unregelmäßigen Fetzen, daneben jedoch auch in inniger Vermengung und feinster Verteilung mit dem Eruptivmagma vorkommt. Quarz wurde nur selten in einzelnen rundlichen Körnern von meist wasserklarer Farbe beobachtet. Vereinzelt habe ich, eingeschlossen in den Schalsteinen, Kalkbrocken bis zu Faustgröße beobachtet, welche infolge Verwitterung oberflächlich eine deutlich ausgebildete Korallenstruktur erkennen ließen. Daneben habe ich häufiger Schieferbrocken als Einschlüsse in Schalstein gefunden, die manchmal, besonders in kleinen Stücken, in ein adinoleähnliches Gestein umgewandelt waren. In einer angeschliffenen Platte habe ich häufiger frei in dem Eruptivmaterial liegende Krinoidenstielglieder beobachtet.

Das zweite Vorkommen von Schalsteinen, welches sehr gut aufgeschlossen ist, befindet sich südlich Bestwig im Valmetale, wo dieselben in zwei getrennten Bänken mit einer Mächtigkeit von etwa 15 m konkordant zwischen den Schichten liegen, das Streichen liegt etwa in h 4 und die Schichten fallen mit 23° nach Südosten ein.

Über die mikroskopische Beschaffenheit der glasigen

Grundmasse ist im Vergleich mit den übrigen Schalsteinen nur wenig Neues zu erwähnen; sie ist mit dem eingeschlossenen Tonschiefermaterial aufs innigste vermengt. Feldspatmikrolithen habe ich in der Grundmasse fast nirgends beobachtet, sie besteht vielmehr vollkommen aus glasiger Substanz, welche sich strangförmig um die Feldspäte erster Generation herumzieht, so daß sie häufig der Fluidalstruktur sehr ähnlich sieht. Die zahlreichen eingeschlossenen Plagioklaseinsprenglinge lassen häufig noch eine deutliche Zwillingslamellierung erkennen, andererseits sind zuweilen auch schon größere Partien zu Kalkspat zersetzt, so daß die Feldspatsubstanz vollständig verschwunden ist. Stellenweise war eine ausgezeichnete doppelte Spaltbarkeit parallel der äußeren Begrenzung der Kristalle zu beobachten, die Spaltrisse standen nahezu senkrecht aufeinander.

Wechsellagernd mit dieser Grundmasse treten im Handstück etwa 1 cm mächtige kalkhaltige Tonschieferbänkchen auf. In einigen Stücken herrscht das Eruptivmaterial vor, so daß das Nebengestein schlierenartig darin eingeschlossen erscheint, in anderen Partien wiederum ist das Mengenverhältnis umgekehrt, so daß das Eruptivmagma dünne Lagen innerhalb der Tonschieferbänkchen bildet. Als Erklärung dieser auffallend gut ausgebildeten Schichtung der Schalsteine glaube ich die Annahme rechtfertigen zu können, daß die Eruption eine submarine gewesen ist. Bei dem Empordringen des Magmas ist der auf dem Meeresboden lagernde lose Tonschieferschlamm zusammen mit dem durch das Wasser sehr fein zerspratzten Eruptivmaterial vermengt worden. Daneben wurden jedoch auch die schon halb verfestigten Meeresablagerungen infolge der bei der Eruption stattgehabten Erschütterungen in unregelmäßigen Fetzen mit losgerissen und schlugen sich gleichzeitig mit zusammenhängenden kleineren Schollen des Magmas als erster Absatz in der Nähe des Eruptionsherdes nieder.

Der Tonschieferschlamm und die fein verteilten Teile

des Magmas wurden durch das Wasser länger in der Schwebe gehalten und schlugen sich erst in einer späteren Periode in Form sehr dichter Schalsteine nieder. Mit dieser Annahme stimmt die Beobachtung, daß grobkörnige und dichte Schalsteine in dem gleichen Aufschlusse nebeneinander vorkommen, sehr gut überein. Als weiteren Beweis für die Annahme einer submarinen Eruption möchte ich das häufige Vorkommen von Krinoidenstielgliedern in den Schalsteinen anführen. Diese Fossilreste sind nicht in dem Nebengesteinsmaterial eingebettet, sondern sind ringsum von dem Magma umgeben, so daß das Tier vielleicht erst kurz vor oder während der Eruption eingegangen sein kann, jedenfalls war es aber zu dieser Zeit noch nicht fossil.

Auf die in den Schalsteinen eingeschlossenen Nebengesteinsbrocken, welche teilweise infolge Kontaktwirkung verändert sind, will ich erst später in dem Abschnitt über Kontaktgesteine zurückkommen.

An dieser Stelle möchte ich jedoch auf das Vorkommen eines eigenartigen Nebengesteinseinschlusses näher eingehen. Sowohl in den Schalsteinen südlich Meschede, als auch in denjenigen aus dem Valmetale südlich Bestwig habe ich scharf begrenzte Nebengesteinsbrocken beobachtet, welche eine graue bis gelblichgraue Farbe besitzen und welche ich nach ihrem ganzen Auftreten für Lenneporphyre halte. Nach der Beschreibung von Mügge[1]) gehört das vorliegende Gestein zu den einsprenglingsarmen Quarzkeratophyren. Neben rundlichen Quarzausscheidungen habe ich auch vielfach solche gefunden, die mit chloritischer Substanz ausgefüllt sind. Dieselben sind von einem Kranze winziger Titanitkörnchen umsäumt; außerdem habe ich, was Mügge in den von ihm beschriebenen Gesteinen nicht gefunden hat, häufiger Kalkspat in dünnen Adern und unregelmäßigen Fetzen beobachtet.

1) O. Mügge, Untersuchungen über die „Lenneporphyre“ in Westfalen und den angrenzenden Gebieten, N. Jahrb. f. Mineralogie 1893, VIII, B. B., S. 587.

c) Kristalltuffe.

Als letzte Unterabteilung der Schalsteine will ich diejenigen Ausbildungsformen beschreiben, welche außer Nebengesteinsbrocken zahlreiche porphyrisch ausgeschiedene Feldspäte enthalten. v. Dechen bezeichnet diese Gesteine, welche durch Aufnahme von Feldspatkristallen in den Porphyr übergehen, als Schalsteinporphyre. Holzapfel[1]) schreibt über dieselben: „Die Grünsteine im Henne- und Kelbketale sind durchweg Schalsteine von verschiedener Ausbildung. Teilweise sind sie porphyroidisch, enthalten zahlreiche große Feldspatkristalle und täuschen dann leicht einen Diabas vor. Sie enthalten aber gelegentlich Versteinerungen (Korallen)." Nach seinem ganzen Aussehen und wegen seines hohen Gehaltes an Feldspatkristallen, die in einigen Varietäten mehr als die Hälfte des ganzen Gesteins ausmachen, möchte ich diese Ausbildungsform der Schalsteine als „Kristalltuffe" bezeichnen.

Das ausgezeichnetste Vorkommen dieser Art habe ich am Ostabhange des Lannenberges westlich Berghausen gefunden. Es besteht zum größten Teil aus großen, wohlausgebildeten Feldspatkristallen von grauweißer Farbe, welche in einer lichtgraugrünen Grundmasse liegen und dem Gestein makroskopisch ein fleckiges, mosaikartiges Aussehen verleihen. Die Zwillingslamellierung der Feldspäte ist zuweilen noch mit dem bloßen Auge deutlich zu erkennen. Das eingeschlossene Nebengestein besteht hauptsächlich aus Flinzkalk-Bruchstücken von zuckerkörniger Struktur; daneben habe ich nur selten Schiefereinschlüsse gefunden.

U. d. M. sieht man in einer glasreichen Grundmasse zahlreiche winzige Mandelräume, welche hauptsächlich mit chloritischer Substanz ausgefüllt sind; daneben hatte sich in einigen Poren Kalkspat und Quarz abgesetzt. An ihrem

---

1) E. Holzapfel, Einige Beobachtungen über „Flinz" und „Büdesheimer Schiefer", Verh. d. Naturh. Ver., Bd. 58, 1901, S. 187.

äußeren Rande sind die Blasenräume mit einer schmalen Schale von fein verteiltem Titanit umgeben, welches auch massenhaft innerhalb der glasigen Grundmasse in staubförmiger Verteilung auftritt. Dazwischen liegen in der Grundmasse winzige leistenförmige Feldspatmikrolithen, die zumeist noch eine scharfkantige Umgrenzung aufweisen und durchweg noch gut erhalten sind. Die in der Grundmasse eingebetteten porphyrischen Einsprenglinge erreichen eine Größe bis zu 1 cm; einige Exemplare haben eine gut ausgebildete scharfkantige Kristallform, während andere eine vollkommen unregelmäßige Begrenzung aufweisen. Sie sind im Innern durchweg stark getrübt durch Zersetzung zu chloritischer Substanz, Kalkspat und Quarz; jedoch tritt die Zwillingslamellierung meist noch deutlich hervor. In einigen Kristallen habe ich zahlreiche rundliche Mandeln beobachtet, welche mit Chlorit und Kalkspat ausgefüllt sind und wahrscheinlich als zersetzte Grundmasseeinschlüsse aufzufassen sind. Außer dem beschriebenen Vorkommen vom Lannenberge habe ich ähnliche Gesteine noch an verschiedenen anderen Punkten in der Umgegend von Meschede gefunden. An der neuen Chaussee, welche am Nordrande der Hennetalsperre entlang führt, sind mehrere gute Aufschlüsse in Schalsteinen mit vielen großen Feldspatkristallen vorhanden; desgleichen habe ich sie vereinzelt an dem Wege Meschede-Lötmaringhausen in engem Zusammenhange mit breccienartig bzw. grob konglomeratischen Schalsteinen und am Nordabhange des Sündelt gefunden. Alle diese Punkte liegen in der Gegend südlich Meschede, so daß nach meinen Beobachtungen die Verbreitung der „Kristalltuffe“ im wesentlichen auf dieses Gebiet beschränkt ist.

5. Epidosit.

Aus dem Aufschluß südlich Gevelinghausen.

In dem obenbeschriebenen Diabasporphyrit südlich Gevelinghausen finden sich zuweilen größere Partien eines

hellgrünlichen Gesteins, welches vorwiegend aus Epidot und Quarz besteht. Die feinkörnige Grundmasse besitzt in ihren reinsten Varietäten eine zeisiggrüne Farbe, in welcher zahlreiche, kleine, schwarze Pünktchen eines opaken Minerals liegen. Quarz tritt teilweise in feinster Verteilung in dem ganzen Gestein auf, teilweise bildet er größere Brocken, welche infolge winziger Epidot- oder Chloriteinschlüsse eine schwach grünliche Farbe besitzen. Kalkspat ist auf dünnen Klüften in dem Gestein abgeschieden, daneben habe ich ihn auch in rundlichen Körnern oder in Gesellschaft mit den größeren Quarzausscheidungen beobachtet. An einigen Stellen habe ich Eisenkies in glänzenden, messinggelben Stückchen in feiner Verteilung recht zahlreich gefunden. Äußerlich zeigen diese Epidotgesteine nicht die geringste Ähnlichkeit mit den Diabasen, so daß ihre Entstehung aus diesen nur aus ihrem räumlichen Zusammenhange geschlossen werden kann.

Der Übergang des normalen grobkörnigen Diabasporphyrits in den Epidosit ist durchaus nicht immer der gleiche. An einigen Stellen habe ich eine allmähliche Zunahme der Epidotsubstanz festgestellt, die stellenweise allerdings sehr rasch vor sich ging, so daß auf etwa 10 cm der Übergang von typischem Diabasporphyrit in reinen Epidosit stattgefunden hatte. In anderen Stücken grenzten der Epidosit und der Diabasporphyrit sehr scharf gegeneinander ab und waren nur durch eine schmale, mit Quarz angefüllte, etwa $^1/_2$ mm breite Kluft voneinander getrennt. Für das Studium der Entstehung des Epidosits aus dem Diabasporphyrit eignen sich natürlich diejenigen Stücke am besten, bei welchen der Übergang allmählich stattfindet. In einigen untersuchten Dünnschliffen war die Neubildung von Epidot sehr schön zu beobachten. Die Augitsubstanz war in diesen Schliffen in Epidot umgewandelt, nur an einigen Stellen traten im Innern größerer Stücke noch undeutliche Reste halbzersetzten Augits auf, der zuweilen die charakteristische Spaltbarkeit nach einem Prisma von 87° erkennen ließ. Das Vorkommen und der Habi-

tus des neu gebildeten Epidots entsprechen in diesen Gesteinen durchaus dem Auftreten des Augits in typischen Diabasen. Im Gegensatz zu dem stark zersetzten Augit ist der Feldspat in diesen Gesteinen noch recht frisch, wenn auch stellenweise am Rande oder auf Spaltrissen der Feldspäte die beginnende Epidotbildung eingesetzt hatte. Die Zwillingsbildung der Feldspäte, häufig Albit- und Periklingesetz, war jedenfalls durchweg noch gut zu erkennen. Apatit ist reichlich in dem Gestein vorhanden; er zeigt häufig die charakteristische Quergliederung senkrecht zur Längsachse und erscheint teils in hexagonalen Querschnitten, teils in langgestreckten prismatischen Nadeln von relativ großen Dimensionen in fast allen übrigen Gemengteilen. Titaneisen, welches vielfach in Titanit umgewandelt ist, findet sich nicht selten; ein anderer Teil der opaken Mineralien muß als titanhaltiges Magneteisen angesprochen werden, da andernfalls der gute Erhaltungszustand von reinem Titaneisen bei der weitgehenden Umbildung des Gesteins wohl kaum zu erklären wäre. Eisenkies in regulären Querschnitten oder in unregelmäßigen Körnchen ist ebenfalls nicht selten.

Über die Neubildung des Epidots in Diabasen hat Schenck[1]) eingehende Mitteilungen gemacht und die Bedingungen hierfür zu erklären versucht. Dieser Autor hat bei der Untersuchung der Diabase des oberen Ruhrtales in den grobkörnigen Varietäten des Bochtenbecker Diabases und desjenigen vom Rimberg ganz ähnliche Epidotgesteine wie die vorliegenden gefunden. In der genannten Arbeit geht Schenck von folgenden drei Möglichkeiten für die Bildung von Epidot aus:

„1. Der Epidot verdankt seine Entstehung der Einwirkung der Zersetzungsprodukte des Feldspats auf unzersetzten Augit oder Hornblende. In diesem Falle würde

---

1) A. Schenck, Die Diabase des oberen Ruhrtales und ihre Kontakterscheinungen mit dem Lenneschiefer, Inaug.-Diss., Bonn 1884.

vor allem Tonerde und wohl auch Kalk dem Augit oder der Hornblende zugeführt werden müssen.

2. Der Epidot bildet sich durch Einwirkung der Zersetzungsprodukte des Augits oder der Hornblende auf unzersetzten Feldspat. Es müßte dann hauptsächlich Kalk und Eisenoxyd auf diesen einwirken.

3. Der Epidot entsteht durch gegenseitige Einwirkung der Zersetzungsprodukte des Feldspats einerseits und des Augits und der Hornblende andererseits aufeinander. In diesem Falle würde der Feldspat hauptsächlich die Tonerde und vielleicht auch einen Teil des Kalkes, Augit oder Hornblende aber wesentlich Eisenoxyd und den größeren Teil des Kalkes liefern; die Kieselsäure könnte sowohl dem Feldspat wie auch dem Augit resp. der Hornblende entstammen. Hierhin würde auch die Epidotbildung aus Viridit gehören, falls diese überhaupt sich behaupten läßt. Alle die genannten Fälle sind möglich; ja sie schließen sich nicht gegenseitig aus in der Weise, daß, wenn einer derselben als der wahrscheinlichste nachgewiesen wäre, damit die anderen widerlegt wären."

Auf Grund seiner Untersuchungen gelangt Schenck zu dem Resultate, „daß sowohl in den Bochtenbecker wie in den Rimberger Diabasen die Epidotbildung durch Einwirkung der Zersetzungsprodukte des Augits resp. der Hornblende auf unzersetzte Feldspäte vor sich gehe. Damit soll nicht gesagt sein, daß der Epidot auch in anderen Gesteinen in allen Fällen sich auf diese Weise gebildet habe".

Die Schwierigkeiten einer allgemeingültigen Erklärung für die Entstehung von Epidot sind A. Schenck wohl bekannt gewesen, so daß er, wie aus dem letzten Zusatze hervorgeht, seine Annahme über die Bildung der Epidosite durchaus nicht auf alle analogen Gesteine angewandt wissen will. Auch für das vorliegende Vorkommen von Epidosit in den Diabasporphyriten von Gevelinghausen möchte ich die von Schenck angenommene Bildungsweise nicht als ohne weiteres richtig anerkennen. Wie wir bei der Beschreibung unserer Epidosite gesehen haben,

ist in denjenigen Gesteinen, in welchen ein allmählicher Übergang von Diabas zu Epidosit stattfindet, der gesamte augitische Gemengteil bereits in Epidot umgewandelt. Das Auftreten und die Verteilung des Epidots in den Übergangsgesteinen entspricht, wie wir gesehen haben, durchaus demjenigen des Pyroxens in echten Diabasen; insbesondere tritt hier der Epidot noch in großen zusammenhängenden Partien als Zwischenklemmungsmasse der Feldspäte auf, so daß seine Entstehung aus Augit wohl als zweifellos angesehen werden kann. Der Feldspat ist in den Übergangsgesteinen noch recht frisch und unzersetzt. Wenn nun nach der Annahme von Schenck der Epidot durch Einwirkung der Zersetzungsprodukte des Augits auf unzersetzten Feldspat entstehen soll, so muß dem entgegengehalten werden, daß der Pyroxen in unserm Gestein schon vollkommen in Epidot umgewandelt ist, und daß somit seine Bestandteile auch nicht mehr auf die Feldspatsubstanz einwirken können.

Die Feldspäte verschwinden allerdings nach den reinen Epidotgesteinen zu immer mehr und mehr, bis schließlich in diesen nur noch Epidot und Quarz vorhanden ist. Auf Grund dieser Beobachtungen müssen wir also annehmen, daß aus der Zersetzung des Feldspats allein sich schon Epidot bilden kann. Daß allerdings nachher genau soviel Epidot vorhanden ist, wie vorher Feldspatsubstanz vorhanden war, ist durchaus nicht nötig, ja, wie wir im folgenden sehen werden, nicht einmal wahrscheinlich. Bei der Umwandlung der Feldspäte in Epidot wird nur ein Teil der Bestandteile des Feldspats, soweit sie eben zur Epidotbildung erforderlich sind, aufgebraucht, und zwar sind dieses vor allen Dingen Kalk, Tonerde und Kieselsäure. Das für die Epidotbildung erforderliche Eisen stammt wahrscheinlich aus der Zersetzung des Titaneisens und des Eisenkieses.

Der Gehalt des Epidots an Calciumoxyd beträgt nach Klockmann etwa 23 bis 24 %, während Labrador (den ich an anderer Stelle dieser Arbeit in den Diabas-

porphyriten von Gevelinghausen nachgewiesen habe) nur einen solchen von etwa 15,3% aufweist. Hieraus folgt, daß für die Bildung von Epidot ungleich mehr Kalk nötig war, als in der gleichen Menge Feldspatsubstanz enthalten ist, so daß dementsprechend auch nur ein gewisser Prozentsatz der Feldspäte in Epidot umgewandelt werden konnte. Die überschüssige Kieselsäure der Feldspäte, deren Menge nach obigen Betrachtungen recht bedeutend sein muß, hat sich in Form von Quarz abgeschieden und bildet jetzt die Grundmasse der reinen Epidotgesteine.

Mit dieser Annahme stimmt die mikroskopische Untersuchung der Epidosite sehr gut überein, insbesondere wird hierdurch auch das fast vollständige Fehlen des Calcits in der Grundmasse erklärt, den ich bei allen anderen von mir untersuchten Gesteinen, welche zersetzten Feldspat aufwiesen, stets in reichlicher Menge gefunden habe. Ja, ich möchte noch einen Schritt weitergehen und annehmen, daß der aus der Zersetzung von Feldspat und Pyroxen hervorgegangene Epidot im Dünnschliff mit großer Wahrscheinlichkeit zu unterscheiden ist. Die Grundmasse der reinen Epidotgesteine besteht, wie schon hervorgehoben wurde, aus Quarz, in welchem regellos verteilt bald kleinere Anhäufungen von unregelmäßigen Epidotkörnern, bald gut ausgebildete Epidotkriställchen liegen. Diese verschiedenartige Ausbildung ist möglicherweise damit zu erklären, daß aus der Augitsubstanz relativ viel Epidot entstanden ist, so daß zu einer kristallographischen Anordnung der einzelnen Epidotmoleküle nicht der nötige Raum vorhanden war und sich daher nur unregelmäßige Epidotkörner haben bilden können. Bei der Zersetzung der Feldspäte dagegen hat sich aus den obenentwickelten Gründen ungleich weniger Epidot gebildet, welcher bei der durchgreifenden Änderung des Gesteins und der damit verbundenen weitgehenden molekularen Umlagerung genügend Raum und Zeit zu einem gesetzmäßigen Aufbau hatte, so daß er jetzt in regelmäßigen, gut ausgebildeten Kristallen vorliegt.

C. Kontaktgesteine.

Auf die durch Kontaktmetamorphose hervorgerufenen Neubildungen innerhalb der umgebenden Sedimente will ich nur kurz eingehen. Einerseits bot das in vorliegender Arbeit untersuchte Gebiet nur wenig gute Aufschlüsse, welche ein genaueres Studium der Kontakterscheinungen gestattet hätten, andererseits habe ich vielfach die Erfahrung gemacht, daß die untersuchten Diabasgesteine nur in geringem Maße, oft überhaupt nicht in erkennbarer Weise metamorphosierend auf die mit ihnen in Berührung tretenden Sedimente eingewirkt haben. Nach Rosenbusch[1]) ist das Hauptagens bei der Kontaktwirkung in dem magmatischen überhitzten Wasser zu suchen, welches bei den Tiefengesteinen „unter dem hohen Druck, unter dem sich die Kristallisation abyssischer Eruptivmagmen vollzieht, nur sehr langsam austritt und auf weite Entfernung hin die umgebenden Gesteinsmassen durchfeuchtet und in ihnen die für die Entstehung metamorpher Neubildungen notwendige Molekularbewegung schafft. Aus den effusiven Eruptivmagmen dagegen entweicht unter dem einfachen Atmosphärendruck das magmatische Wasser sofort, wie jeder Lavaerguß deutlich zeigt und dadurch fehlt das Agens für metamorphosierende Prozesse".

Nach der chemischen Zusammensetzung der mit Diabas in Kontakt getretenen Sedimente will ich folgende zwei Gruppen unterscheiden: die Kontakterscheinungen an Kalken und kalkhaltigen Schiefern und sodann diejenigen an Tonschiefern.

1. Kalke und kalkhaltige Schiefer.

Innerhalb der obenbeschriebenen kugelig abgesonderten Diabasmandelsteine aus der Gegend südlich Meschede treten besonders zwischen den größeren Diabaskugeln häufig Nebengesteinseinschlüsse auf. Dieselben

1) H. Rosenbusch a. a. O. S. 1294.

zeigen eine schwärzlichgraue Farbe und besitzen eine ziemliche Härte, welche ungefähr derjenigen des Quarzes gleichkommt; sie sind sehr spröde und haben einen muscheligen, glasartigen Bruch; ihre Grundmasse ist äußerst feinkörnig, so daß sie im Handstück vollkommen dicht erscheinen. Nach ihrem makroskopischen Aussehen wäre man zunächst geneigt, dieselben für Kieselschiefer zu halten, erst die Behandlung mit HCl verrät, daß man es mit einem kalkhaltigen Gestein zu tun hat.

U. d. M. erkennt man bei starker Vergrößerung, daß die sehr feinkörnige Grundmasse vorwiegend aus winzigen Kalkspatstückchen besteht, welche teilweise eine gut ausgebildete kristallographische Begrenzung aufweisen. Diese Erscheinung bin ich geneigt mit der beginnenden Kristallinität infolge Kontaktwirkung des eruptiven Magmas zu erklären. Zwischen den Calcitkörnchen tritt zuweilen reichlich ein opakes Mineral auf, welches ich nach seinem ganzen Äußeren und seiner Verbreitung als tonige Substanz ansprechen möchte. Daneben kommen in der Grundmasse vereinzelte Quarzkörner von unregelmäßiger Begrenzung vor; Pyrit ist stellenweise reichlich vorhanden, jedoch immer nur in winzigen Kriställchen mit rechteckigem Querschnitt, er ist teilweise infolge Verwitterung in Brauneisen übergeführt.

Dem beschriebenen Gestein vollkommen analoge Einschlüsse eines kalkhaltigen Schiefers habe ich innerhalb des dieser Arbeit zugrunde liegenden Gebietes in fast allen grobkörnigen Schalsteinen mit einem breccienartigen Aussehen beobachtet. Die Farbe dieser Einschlüsse ist blauschwarz, sie besitzen vielfach abgerundete Ecken, ihre Größe schwankt meistens zwischen Walnuß- und Faustgröße; am Rande dieser Knollen hat häufig eine lokale Anreicherung von Pyrit stattgefunden, der durchweg in wohl ausgebildeten Kristallen auftritt.

Reine Kalkablagerungen habe ich im Kontakt mit Eruptivgesteinen nirgends beobachtet; dagegen habe ich vereinzelte Kalksteinbrocken, welche zuweilen die typische

Korallenstruktur erkennen ließen, innerhalb des Diabasporphyrits im Valmetale gefunden. Die Grenze zwischen Diabas und Kalk verläuft fast immer vollkommen gerade und ist im Mikroskop sehr gut zu erkennen, jedoch habe ich nirgends eine Spur von Kontakterscheinungen beobachtet.

In einem untersuchten Handstück, welches von dem Nordrande der Hennetalsperre stammt, waren Flinzkalk und Schalstein fest miteinander verbunden; einzelne Feldspatkristalle und kleine Fetzen des Eruptivmaterials liegen etwa 1 bis 2 mm tief in dem Kalk eingebettet, im übrigen waren auch hier keinerlei Spuren von Kontaktmetamorphose wahrzunehmen.

Anschließend hieran möchte ich noch auf einige kristalline Kalksteine aufmerksam machen, welche ich innerhalb der Flinzschichten in dem Gebiet zwischen Meschede und Bestwig häufiger beobachtet habe. Ihre Farbe ist tiefschwarz, sie besitzen eine zuckerförmige Grundmasse und sind vollkommen kristallin, so daß man sie als schwarzen Marmor bezeichnen muß. Diese Gesteine, welche zweifellos aus dichten Flinzkalken hervorgegangen sind, verdanken ihre Kristallinität dem gewaltigen Gebirgsdrucke, der auch die eingangs dieser Arbeit erwähnte intensive Faltung der Schichten hervorgerufen hat, so daß also ihre Entstehung lediglich auf Dynamometamorphismus zurückzuführen ist.

2. Tonschiefer.

Der metamorphosierende Einfluß der Diabase auf die umgebenden Tonschiefer scheint hauptsächlich in einer Bleichung derselben zu bestehen. Östlich der Chaussee Bestwig-Heringhausen habe ich an dem Wege, welcher von der genannten Chaussee nach Gevelinghausen abzweigt, in einem kleinen verlassenen Aufschlusse Tonschiefer in Kontakt mit Diabas beobachtet. Die Farbe des Gesteins ist hellgrau mit einem Stich ins Bläuliche, die Schieferung

ist undeutlich geworden und anscheinend hat auch die Härte des Gesteins ein wenig zugenommen. Bei der mikroskopischen Untersuchung sieht man in der auch bei starker Vergrößerung überaus feinkörnigen Grundmasse neben Quarzkörnern und unregelmäßigen Kalkspatstückchen zahlreiche kleine Muskovitschüppchen, die zuweilen eine kurze, nadelförmige Gestalt haben. Daneben besteht die Grundmasse aus winzigen Chloritpartikeln und unregelmäßig begrenzten Körnern eines opaken Minerals; Schwefelkies tritt stellenweise in kleinen regulären Kristallen reichlich auf. Die Schale eines größeren Fossilrestes bestand aus Kalkspat, während das Innere desselben mit chloritischer Substanz angefüllt war.

Eine bemerkenswerte Veränderung ist mit dem Tonschiefer vor sich gegangen, welcher im jetzigen Hangenden des Diabasvorkommens an der Chaussee Olsberg-Altenbüren ansteht. Diese Gesteine sind schon von Leclerq näher untersucht worden, so daß ich an dieser Stelle nur auf dessen Ausführungen hinweisen will. Der ausgezeichnet blättrige Tonschiefer wird in einer Entfernung von etwa 1 m von dem Eruptivgestein schwieriger schiefrig und erscheint schließlich ganz ungeschichtet, läßt sich jedoch zumeist undeutlich nach einer Richtung spalten und bekommt auf diesen Spaltflächen einen eigenartigen glimmerigen Glanz. In angewitterten Stücken treten innerhalb des Tonschiefers, besonders in der Nähe der Kontaktstellen zahlreiche rostrote Pünktchen hervor, die unter dem Mikroskop eine ausgezeichnete rhomboedrische Form erkennen lassen. In den frischeren Partien treten diese Kristalle nur undeutlich hervor, nach der Oberfläche zu umgeben sie sich zunächst mit einem braunroten Rande von Eisenhydroxyd, bis sie schließlich in den der Verwitterung stark ausgesetzten Stücken vollkommen in Brauneisen übergehen. Nach ihrem ganzen Äußeren und ihrer Verbreitung rühren sie wahrscheinlich von Spateisenstein her, zumal ich analytisch auch in vollkommen frischen Gesteinen reichlich Eisen nachgewiesen habe.

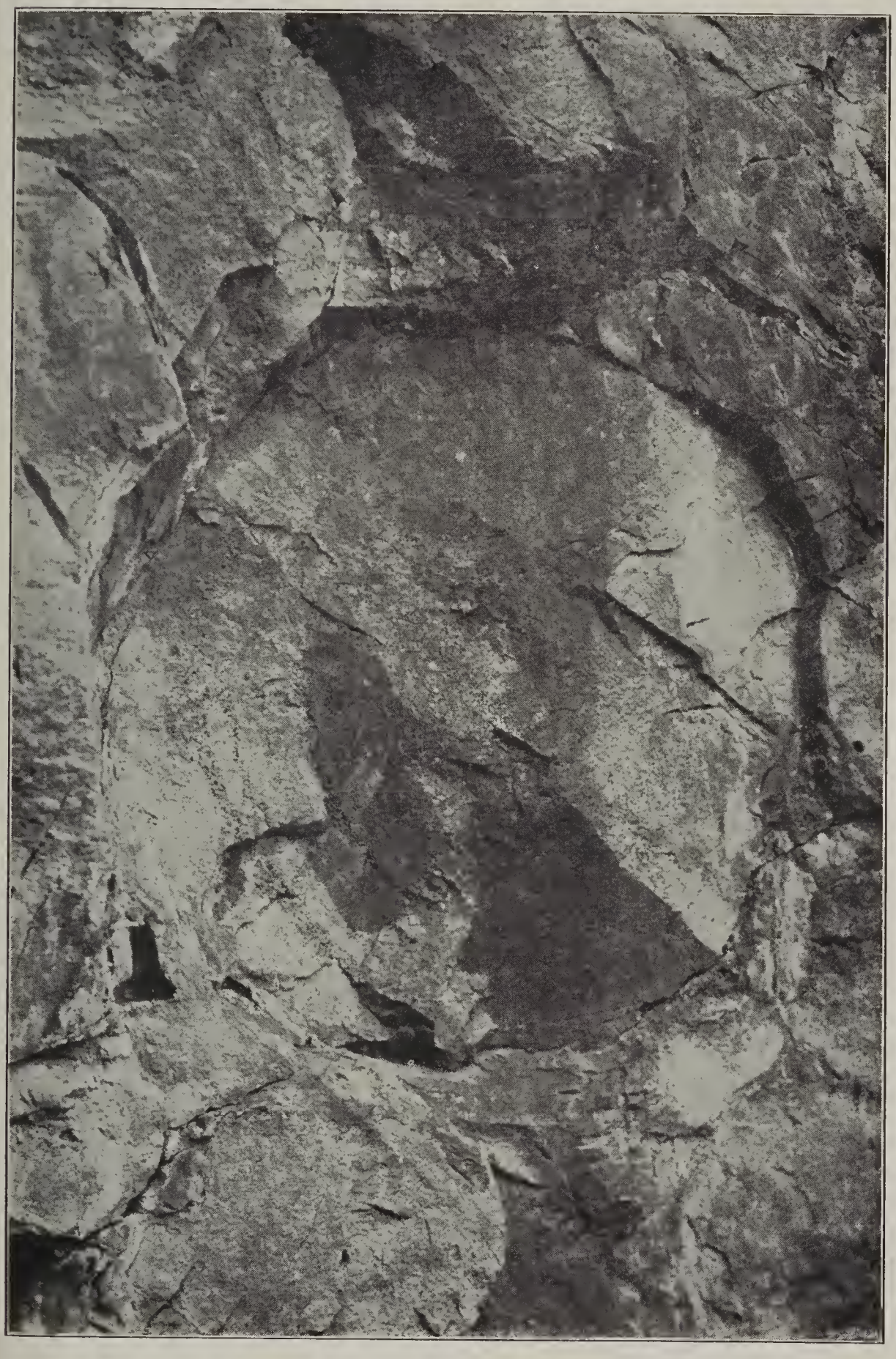
Spilosit- und desmositähnliche Gesteine habe ich besonders häufig im Kontakt mit den als Kristalltuff bezeichneten Schalsteinen am Nordrande der Hennetalsperre südlich Meschede beobachtet. Sie besitzen zumeist eine graugelbe Farbe, ihre Härte ist durchweg nur gering und die Schieferung ist fast immer noch mehr oder weniger deutlich erhalten. Über die mikroskopische Untersuchung dieser Gesteine ist wenig zu sagen; die Menge des organischen Pigmentes ist nur gering, die Kristallinität gegenüber dichten Tonschiefern scheint zugenommen zu haben, dagegen habe ich keinerlei Spuren einer Neubildung von Mineralien beobachtet.

Literaturverzeichnis.

1. Beschreibung der Bergreviere Arnsberg, Brilon und Olpe, sowie der Fürstentümer Waldeck und Pyrmont, Bonn 1890.
2. E. Dathe, Beitrag zur Kenntnis der Diabasmandelsteine, Jahrb. d. kgl. pr. geol. Landesanstalt für 1883, Berlin 1883.
3. H. v. Dechen, Geologische Übersichtskarte der Rheinprovinz und der Provinz Westfalen, Berlin 1866—1894.
4. Derselbe, Erläuterungen zur geologischen Karte der Rheinprovinz und der Provinz Westfalen, Bonn 1884.
5. Derselbe, Geognostische Übersicht des Regierungsbezirks Arnsberg, Verh. d. Naturh. Vereins, Bd. 12, 1855, S. 117 ff.
6. L. Doermer, Beiträge zur Kenntnis der Diabasgesteine aus dem Mitteldevon der Umgebung von Dillenburg, Neues Jahrb. f. Mineralogie usw., B. B. XV, 594, 1902.
7. E. Holzapfel, Einige Beobachtungen über „Flinz“ und „Büdesheimer Schiefer“, Verh. d. Naturh. Vereins, Bd. 58, 1901, S. 182.
8. H. Leclerq, Über die sog. Labradorporphyre der Umgegend von Brilon in Westfalen und einzelne ihrer Kontakterscheinungen, Inaug.-Diss., Bonn 1904.
9. H. B. Mehner, Die Porphyre und „Grünsteine“ des Lennegebietes in Westfalen, Tschermaks m. M, 1877, S. 172—177.
10. O. Mügge, Untersuchungen über die Lenneporphyre in Westfalen und den angrenzenden Gebieten, Neues Jahrb. f. Mineralogie, 1893, Bd. VIII, S. 535 ff.

11. E. Reuning, Diabasgesteine an der Westerwaldbahn Herborn-Driedorf, Neues Jahrb. f. Mineralogie, 1907, B. B. XXIV, S. 390.
12. H. Rosenbusch, Mikroskopische Physiographie der massigen Gesteine, II, zweite Hälfte, Stuttgart 1908.
13. Ad. Schenck, Die Diabase des oberen Ruhrtals und ihre Kontakterscheinungen mit dem Lenneschiefer, Inaug.-Diss., Bonn 1884.
14. P. Sichtermann, Diabasgänge im Flußgebiet der unteren Lenne und Volme, Jahrb. d. kgl. pr. geol. Landesanstalt, 1907, S. 360 ff.

UNIVERSITY OF ILLINOIS LIBRARY
NOV 13 19[illegible]



Kugeldiabasmandelstein mit konzentrisch angeordneten Dampfporen.
Maßstab ungefähr 1 : 8.
Der horizontale Durchmesser der Gesteinskugel beträgt 58 cm.

UNIVERSITY OF ILLINOIS LIBRARY

Die in der Umgebung von Bonn vorkommenden landbewohnenden Crustaceen und einiges über deren Lebensverhältnisse.

(Aus dem zoologischen und vergleichend-anatomischen Institut der Universität Bonn.)

Von

Wilhelm Gräve.

Mit Fig. 1—21.

Inhaltsverzeichnis.

Seite

Einleitung:
Bisher erschienene Arbeiten über in der Umgebung von Bonn gefundene *Isopoden*. Umfang und Begrenzung des durchsuchten Gebietes 176
Spezieller Teil: Die einzelnen Arten und Materialien zu deren Biologie 180
I. *Isopoden* (*Oniscidae*) 180
Ligiinae 180
Trichoniscinae 183
Oniscinae 194
Armadillinae 223
II. *Amphipoden* (*Talitrus Alluaudi* Chevr.) 228
III. Zusammenfassung. Zusammensetzung der Bonner Isopodenfauna und deren faunistischer Charakter 230
Allgemeiner Teil. Biologie und Morphologie der Onisciden 232
Biologische Gliederung des Gebietes und die dadurch bedingte horizontale Verbreitung der Onisciden . . 232
Über die Abhängigkeit der horizontalen Verbreitung von der Atmungsweise 233
Lebenserscheinungen in Sommer und Winter . . . 235
Fortpflanzungstätigkeit: Zeit und Stärke der Fortpflanzung 237

Seite
Über die Sohlenbürsten der männlichen Onisciden . . 240
Über die Stellungshaare an den Beinen 241
Über ein sekundäres Geschlechtsmerkmal am Ischiopodit des siebten männlichen Beinpaares der *Porcellioniden* 244
Literaturverzeichnis 245

Über die in Deutschland vorkommenden Onisciden wissen wir noch sehr wenig, zumal im Vergleich zu den Nachbarländern Schweiz, Frankreich, England, Irland, Dänemark und Norwegen. Zu den am meisten und am frühesten bekannten Gebieten Deutschlands kann die Umgegend von Bonn gerechnet werden.

Die erste Notiz über rheinische Isopoden, die mir bekannt geworden ist, ist diejenige von E. Zaddach (1844). Er sagt in seiner Synopsis Crustaceorum prussicorum, prodromus p. 19 von dem überall verbreiteten *Armadillidium vulgare*: „. . . . cum in rupibus quoque montium Rhenanorum habitet". 1853 erscheint dann die bekannte Arbeit von H. I. Schnitzler „De Oniscineis agri Bonnensis." Der größte Teil der Arbeit ist der Morphologie und Anatomie der Landisopoden gewidmet, der faunistische Teil beschränkt sich auf eine Aufzählung und sehr kurze Charakteristik der einzelnen von ihm gefundenen Arten. Fundortsangaben fehlen gänzlich. Schnitzler zählt 13 Arten auf, ein Teil ist infolge der allzukurzen Diagnose, entsprechend dem Stande der Isopodenkenntnis, im Jahre 1853 nicht wieder zu erkennen. Die kurze Liste bei Trier gesammelter Isopoden, die Schnur 1856 veröffentlichte, mag hier eben erwähnt sein. Biologische Angaben über Bonner Isopoden enthält der 1878 erschienene Aufsatz von Leydig „Über Amphipoden und Isopoden". Drei Jahre später weist Max Weber (1881a) *Platyarthrus Hoffmannseggi* für die Rheinprovinz und speziell für Bonn nach. In demselben Jahre erschien die Arbeit von Leydig

„Über die Verbreitung der Tiere im Rhöngebirge und Maintal". Sie bezieht sich hauptsächlich auf die Fauna der Rhön und des Maintales, berücksichtigt aber auch die Umgebung von Bonn. Ein Teil der von Leydig gesammelten Isopoden wurde von Budde-Lund bestimmt, wodurch das Verzeichnis noch wertvoller wird. Leydig zählt für die Rhön, für Main- und Rheintal insgesamt 15 Arten auf. Von diesen kommen zwei Arten bei Bonn anscheinend nicht vor. Den Fundort gibt er nur in zwei Fällen an, nämlich für *Ligidium hypnorum* und für *Platyarthrus Hoffmannseggi*. Eine Erweiterung unserer Kenntnisse über rheinische Isopoden bedeuten die Arbeiten von K. W. Verhoeff. Er veröffentlichte im Jahre 1896 einen „Beitrag zur Kenntnis der Isopoda terrestria Deutschlands". In dieser Arbeit gibt Verhoeff eine Liste der von ihm nachgewiesenen Arten, insgesamt 19, darunter zwei neue Spezies. Leider sind nur für letztere Fundorte angegeben. Von den beiden neubeschriebenen Spezies stellt eine nur eine auffallende Aberration von *Porcellio pictus* dar, die andere ist *Philoscia germanica* Verh. Auch sonst sind die Angaben sehr spärlich; auf diese Arbeit sollte eine zusammenfassende Darstellung der Bonner Isopodenfauna folgen, die aber bis jetzt nicht erschienen ist. In demselben Jahr (1896) wird *Haplophthalmus Mengii* als Mitglied der hiesigen Isopodenfauna nachgewiesen und ein Fundort für *Trichoniscus roseus* angegeben, wobei es sehr zweifelhaft bleibt, ob wirklich *Tr. roseus* vorgelegen hat. In den zahlreichen späteren Aufsätzen Verhoeffs über Isopoden finden sich noch hier und da Hinweise auf bei Bonn gefundene Onisciden, so wird 1908 (1908c) *Oniscus asellus var. nodulosa* für das Rheinland angeführt, neue Arten sind aber sonst nicht hinzugekommen. Damit dürfte unsere bisherige Kenntnis der Bonner Isopodenfauna erschöpft sein.

Nach diesen zum Teil recht gründlichen Arbeiten war nicht zu erwarten, daß sich die Zahl der nachweisbaren Arten noch erheblich vermehren würde, aber abge-

sehen davon, daß bisher nur einfache Listen von aufgefundenen Arten vorlagen, war eine Nachprüfung der Angaben, auch der Verhoeffschen, sehr erwünscht, denn seit 1896 haben sich unsere Kenntnisse über Isopoden z. T. durch Verhoeffs eigene Arbeiten erheblich erweitert. Die Trichoniscinen haben sich trotz äußerlicher Einförmigkeiten als eine sehr formenreiche Gruppe erwiesen und bestehen jetzt aus einer Menge Species von z. T. sehr eng beschränktem Verbreitungsgebiet. Die nächstliegende Aufgabe war also eine taxonomische. Das zu diesem Zwecke gesammelte Material konnte aber auch für biologische Untersuchungen verwendet werden. Es galt sorgfältig das Vorkommen von Weibchen mit gefüllter Brusttasche zu notieren, Messungen und Zählungen an ihnen auszuführen und so einige Unterlagen für die noch wenig bekannten Fortpflanzungsverhältnisse, deren Zeit und Stärke, zu gewinnen. Da sich meine Untersuchungen nur über etwa fünf Vierteljahre erstrecken, so konnte natürlich nur ein Anfang gemacht werden, selbst für die häufigeren Arten waren die Unterlagen zu spärlich. Die hierher gehörigen Angaben in der einschlägigen Literatur beschränken sich, zumal über die Zahl der in einer Brutperiode bei den einzelnen Arten produzierten Nachkommen auf wenige, sehr vereinzelte Beobachtungen, obgleich die Zahlen für die einzelnen Species innerhalb weiter Grenzen schwanken.

Das Material wurde auf zahlreichen, möglich gleichmäßig auf die Jahreszeiten verteilten Exkursionen gesammelt, innerhalb eines Gebietes, das sich folgendermaßen begrenzen läßt: Die Südgrenze bildet die Ahr aufwärts bis Altenahr auf der linken Rheinseite, die Straße von Linz nach Kretzhaus auf der rechten Seite, Westgrenze ist ungefähr die Linie Altenahr, Rheinbach, Heimerzheim, von hier aus verläuft die Nordgrenze über Brenig, Hersel nach Wahn, das Pleisbachtal und eine in dessen Richtung gedachte Linie über Himberg nach Kretzhaus bildet die Ostgrenze.

Das Untersuchungsgebiet bildet keine geographische

Einheit, da es z. T. dem Rheinischen Schiefergebiete, z. T. der Cölner Bucht angehört, allerdings reicht letztere nur mit dem äußersten Südzipfel in das Gebiet hinein, so daß in der horizontalen Verbreitung der Isopoden keine großen Unterschiede zu konstatieren waren; immerhin sind solche augenscheinlich vorhanden. Wichtiger sind die durch den Gegensatz von Gebirg und Ebene bedingte verschiedene Arten der Bebauung des Geländes, auf deren Wichtigkeit ich noch zurückkommen werde.

Für die richtige Deutung der Fundortsangaben ist es notwendig zu bemerken, daß das Gebiet nicht ganz gleichmäßig durchsucht wurde, so sind Gärten und Treibhäuser nur in Mehlem, einige Gärten auch in Bonn untersucht worden. Daneben wurden auch Exemplare von außerhalb des umschriebenen Gebietes liegenden Fundorten untersucht und soweit sie für das Gebiet Interesse hatten, erwähnt. Bei den Angaben über die einzelnen Arten findet man an der Spitze ein Verzeichnis der Synonyme, soweit sie in den die Bonner Isopodenfauna behandelnden Arbeiten vorkommen und die Angabe der Werke, die zur Bestimmung hauptsächlich verwandt oder im Text zitiert wurden. Die Angaben sind chronologisch geordnet. Die Längenangaben im Text für die ganzen Tiere beziehen sich auf die Länge vom Stirnrand bis zur Pleotelsonspitze.

Die Zeichnungen sind sämtlich mit einem Abbeschen Zeichenapparat angefertigt worden, photographisch verkleinert und ebenso vervielfältigt worden.

Spezieller Teil.

I. Isopoda.

Unterfamilie Ligiinae.

Ligidium hypnorum Cuv.

Ligidium Persoonii Brdt. Lereboullet, 1853, p. 14—32, Pl. I Fig. 1, Pl. II Fig. 20--31.
„ „ Leydig. 1878, p. 268—270, Taf. X, Fig. 14—17.
„ „ Leydig, 1881, p. 142.
„ „ Verhoeff, 1896a, p. 18 und 19.
Ligidium hypnorum J. Carl. 1908, p. 129—131.

Variation. Die Farbe ist sehr variabel und variiert innerhalb der von J. Carl angegebenen Grenzen. Im Melbtal fand ich ein ♀ ad. von schöner ultramarinblauer Farbe, auf dem Rücken ist alles mit dem wundervollen Blau bedeckt, nur die oberhalb der Epimeren verlaufende dunkle Längsbinde hat die gewöhnliche Farbe. Auch die Maxilarfüße, Beine und Pleopoden haben an vielen Stellen ein mehr oder weniger intensiven Anflug von Blau. Da die blaue Farbe in Alkohol rasch bis auf wenige Spuren schwindet, so handelt es sich hier vielleicht um eine ähnliche Bildung wie bei dem Reif, der *Metoponorthus pruinosus* im Leben eigen ist. Einige andere Exemplare, die ich im Melbtal fing, zeigten geringe Anzeichen einer ähnlichen Farbe an Kopf und Beinen, aber die Färbung war schwer zu sehen. Dieselbe auffällige Farbe für *Ligidium hypnorum* beschreibt Lereboullet (l. c. p. 22) bei seiner varietas *coerulea*. Sonst habe ich die Varietät nicht in der Literatur erwähnt gefunden.

Verbreitung. Obgleich im ganzen Gebiet verbreitet, ist die Art doch nicht überall gleich häufig. In grösserer Menge fand ich sie im Siebengebirge und im Großen Cent.

Fundorte. Dernau an der Ahr, Berkum, Lannesdorf, Friesdorf, Melbtal, Großes Cent, Siebengebirge (sehr häufig, geht bis hoch hinauf: Steinbruch am Ölberg),

Soeven, Rott. Für die blaue Varietät: Melbtal bei Ippendorf 22. 4. 1 ♀ ad.

Leydig gibt als Fundorte an 1878: Tal hinter Rhöndorf und Aggertal; 1881: Gerodeter Platz im Kottenforst, unter Baumstumpen „wohl 20—30 Stück auf einmal" Juli 1880. Die Art des Vorkommens ist recht merkwürdig. Er vermutet, daß das Tier sich gegen die niederdeutsche Ebene besonders vermehrt, gestützt auf eine Angabe von M. Weber, daß „bei Amsterdam selbst auf Gebüschen das Tier äußerst häufig sei". Diese Angabe steht so sehr im Widerspruch mit allem von mir Beobachtetem, daß ich sie für einen Irrtum halten muß.

Biologisches. *L. hypnorum* siedelt sich mit Vorliebe an Bachrändern an und lebt hier unter Stein und Laub oft kolonienweise. Grundbedingung ist eine ziemlich große Feuchtigkeit des Wohnortes. Zuweilen fand ich *L. hypnorum* mit *Gammarus* zusammen unter einem Stein am Bachrand. Am Rheinufer habe ich dagegen die Art niemals gefunden. Da die Verbreitung und die Lebensgewohnheiten der Landisopoden im wesentlichen durch die Art und Weise wie sie atmen bedingt ist, so suchte ich die Versuche Lereboullets u. a. durch einige Versuche an *Ligidium* zu ergänzen. Sie hatten dieselben untereinander stark abweichenden Ergebnisse wie die gleichartigen von Bepler. In dem ersten Versuch (14.—16. 4.) wurde ein erwachsenes ♀ in ein kleines Glasgefäß mit Regenwasser gesetzt. Das Tier zeigte im Wasser kaum ein auffallendes Zeichen des Unbehagens, es bewegte sich langsam auf dem Boden hin und her, nur die Pleopodenaußenäste bewegten sich lebhaft, sie gingen besonders weit auseinander und alle schienen fast gleichzeitig zu schlagen. Auf dem Lande bewegen sich die Außenäste von *Ligidium* (bei *Porcellioniden* hab ich es nicht gesehen) in konstantem langsamen Rhythmus und zwar beginnen zuerst die ersten Außenäste und nacheinander die folgenden sich etwas in die Höhe zu heben und wieder zu senken. Als der Versuch, nachdem das Tier 51 $^1/_2$ Stunde im Wasser verbracht

hatte, abgebrochen wurde, war es noch fast in demselben Zustande wie zu Beginn des Versuchs, auf Berührungsreize reagierte es sehr prompt durch schnelles Fortlaufen. Ein Versuch die Tiere in stark kalkhaltigem, durchlüftetem Leitungswasser zu halten, mißlang gänzlich, die Tiere gingen in wenigen Stunden zugrunde. Nicht viel besseren Erfolg hatte ein Versuch am 6.—8. 8. mit Regenwasser und Durchlüftung. Von zehn weiblichen ausgewachsenen *Ligidium* war ein Exemplar nach $4^1/_2$ Stunden, vier Weibchen am Morgen des zweiten Versuchstages (nach 22 Stunden) tot, nach 23 Stunden zwei weitere, am Morgen des dritten Versuchstages (nach 45 Stunden) die drei letzten. Mit Ausnahme des zuerst und der drei zuletzt gestorbenen Exemplare trugen alle sechs Tiere Embryonen in der Bruttasche. Diese Tatsache erklärt das anscheinend dem ersten Versuche widersprechende Resultat. Die Tiere waren durch die Brutperiode, die teils noch andauerte, teils eben beendet war, so erschöpft, daß sie in kurzer Zeit eingingen (vgl. p. 237). Dieser wichtige Faktor ist bei den bisherigen ähnlichen Versuchen ganz unberücksichtigt geblieben.

Fortpflanzungstätigkeit. ♀♀ mit gefüllter Bruttasche fanden sich: Löwenburg 4. 6. ein ♀ mit Eiern, Ölberg 30. 6. 1 ♀ mit reifen Embryonen. Rhöndorfer Tal 16. 7. 7 ♀ (unter 8 ♀ ad.) 1 ♂ mit drei Spermatophoren an den beiden Penisöffnungen (zwei Spermatophoren hängen auf der linken Seite hintereinander), Melbtal 5. 8. 6 ♀ (unter 10 ♀ ad.), Haus Ölgarten bei Rott 4. 10. 1 ♀ mit reifen Embryonen.

Die Fortpflanzungstätigkeit setzt bei *Ligidium hypnorum* gegenüber der Mehrzahl der Landisopoden spät ein. Unter den zahlreichen Exemplaren, die ich im April und Mai fing, war kein Weibchen mit Brutlamellen. Lereboullet gibt allerdings an, daß die Brutperiode bereits im Mai beginnt, sie dauere dann bis zum August, selbst bis zum September. Der Fund vom 4. 10. dürfte daher wohl einen Ausnahmefall darstellen.

Ligidium verschwindet in der trockenen Sommerzeit an manchen Stellen, Lereboullet (1843, p. 137) sagt darüber: „dans les temps de sécheresse elles s'enfoncent profondément en terre". Auch im Winter ist die Art nicht ganz so häufig wie in den gewöhnlich recht feuchten Übergangszeiten des Jahres. Doch findet man *Ligidium* halb starr ab und zu unter festgefrorenen Steinen usw. Das sonst äußerst flinke Tier, das sich manchem Versuch es zu fangen, durch seine Schnelligkeit entzieht, ist dann sehr träge, rührt sich manchmal nicht vom Fleck. Ähnliche Beobachtungen kann man auch bei *Onicus asellus* machen.

Unterfamilie Trichoniscinae.

I. Sectio Trichonisci.

Gattung Trichoniscus Brandt.

Untergattung Spiloniscus Racovitza (= ? Trichoniscus Brandt).

Trichoniscus (Spiloniscus) rhenanus n. sp.

Trichoniscus pusillus [1]). Leydig, 1881, p. 142.
„ „ [1]). Verhoeff, 1896a, p. 19.
Spiloniscus n.subgen. Racovitza, 1908, p. 247—304. Planche 4-10.

Eine ausführliche Beschreibung dieser Species und ihrer Beziehung zu verwandten Formen gedenke ich zusammen mit den Diagnosen der später erwähnten neuen einheimischen Trichoniscinenvarietäten in einer besonderen Arbeit zu veröffentlichen, hier seien nur die wichtigsten Merkmale erwähnt.

Die Species ist charakterisiert durch das erste männliche Pleopodenexopodit. Dieses hat die Form eines rechtwinkligen Dreiecks, dessen rechter Winkel durch die Außenecke der Basis gebildet wird. Die distale Ecke

1) Als sicher identisch mit *Spiloniscus rhenanus* haben nur die von Leydig und Verhoeff innerhalb meines Untersuchungsgebietes gefundenen und für dieses als *T. pusillus* angeführten Exemplare zu gelten. Wie weit *Spiloniscus rhenanus* in Deutschland verbreitet ist, läßt sich nicht sagen.

springt in subquadratischer Form vor und ist deutlich gegen den übrigen Teil des Exopodits abgesetzt.

Kaufortsatz des Maxillarfußes so lang wie der Taster, mit langem spitzkegelförmigen Fortsatz.

Hinterrand des Pleotelsons deutlich eingebuchtet.

Abgesehen von den Pleopoden des Männchens bestehen in den gröberen morphologischen Merkmalen keine Unterschiede von den in der Diagnose für *T. pusillus*

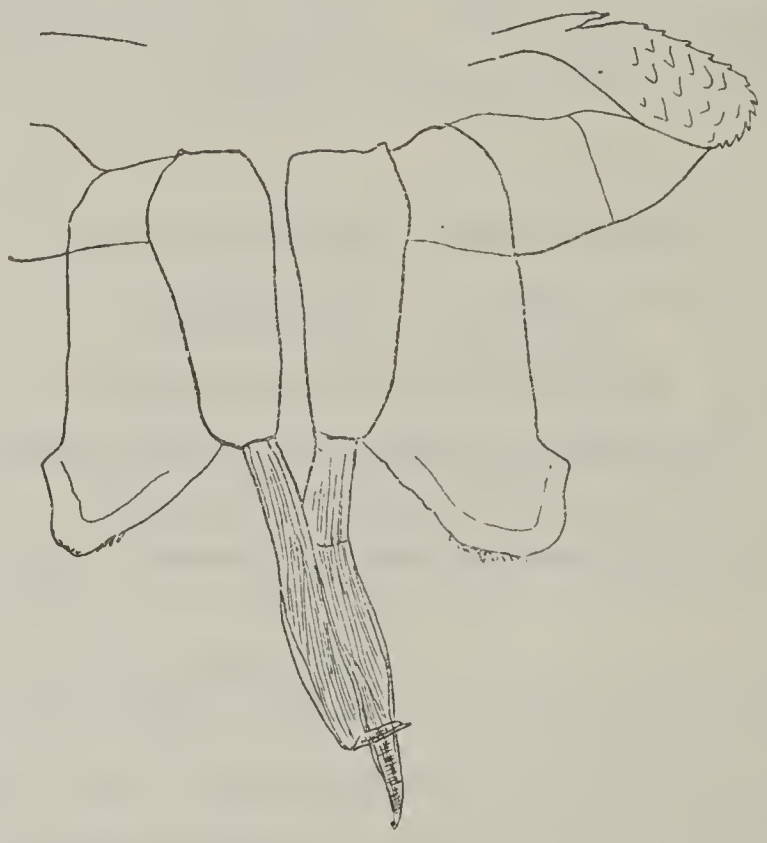


Fig. 1. *Spiloniscus rhenanus* ♂ n. sp. (Nr. 202 Siebengebirge). Erstes Pleopodenpaar (verletzt), Vergr. 165.

durch J. Carl (1908, p. 133—136) erwähnten Merkmale, so daß diese Beschreibung zur Bestimmung der einheimischen Form verwandt werden kann.

Verbreitung. Über die Verbreitung der Species außerhalb des Untersuchungsgebietes läßt sich nichts sagen. Sie ist im ganzen Gebiet überall dort zu finden, wo sich ihm zusagende Lebensbedingungen finden, so daß eine Aufzählung der Fundorte überflüssig erscheint.

Biologisches. Als Wohnorte bevorzugt *Spiloniscus rhenanus* feuchte, oft recht nasse, humusreiche Stellen,

Wohnorte, wie sie auch *Ligidium hypnorum* wählt, mit der die Art meist zusammengefunden wird. In den Gärten ist *S. rhenanus* an feuchten Stellen meist häufig. Im Innern großer Wälder ist er gewöhnlich nicht so zahlreich wie am Waldrande. Eine von J. Carl (1908, p. 136) berichtete Beobachtung, daß *T. pusillus* mit lebenden Insektenlarven im Bachwasser unter einem Stein gefunden wurde, bewog mich, die Lebensfähigkeit von *S. rhenanus* im Wasser zu prüfen. Der Versuch wurde gleichzeitig und in demselben Gefäß wie der schon erwähnte erste Versuch mit *Ligidium hypnorum* ausgeführt (14.—16. 4.), und zwar wurden fünf erwachsene Weibchen verwandt. Die Tiere bewegten sich anfangs sehr unbeholfen und fielen leicht um, später saßen sie ruhig am Boden. Sie waren wie *Ligidium* nach $51^1/_2$ Stunden noch vollkommen lebendig. Eine Verlängerung des Versuchs erschien zwecklos, da der Sauerstoffgehalt der kleinen, undurchlüfteten Wassermenge bald aufgezehrt sein mußte.

Infolge des großen Feuchtigkeitsbedürfnisses gehört *Spiloniscus rhenanus* wie *Ligidium* zu den einheimischen Arten, die im Hochsommer an vielen Stellen verschwinden, um dort erst wieder beim Eintritt von feuchterem Wetter zu erscheinen.

Für die Fortpflanzung sind folgende Angaben von Interesse. Es fanden sich ♀♀ mit Eiern bzw. Embryonen an folgenden Stellen: Rhöndorfer Bach 25. 3. 6 ♀, Löwenburg 25. 3. 9 ♀, Heisterbach 4. 4. 2 ♀, Friesdorf 13. 4. 3 ♀ und ein ♀ mit vor dem Ausschlüpfen stehenden Jungen, Lohrberg 15. 4. 16 ♀, Buschhofen 16. 4. 1 ♀, Hohen honnef 4. 5. 3 ♀, Wolkenburg 4. 5. fast alle ♀♀ mit Embryonen, Lohrberg 14. 5. 1 ♂, die Ausführgänge des Penis dicht mit Sperma gefüllt, Ramersdorf 15. 5. sehr zahlreiche ♀♀ mit Embryonen, Remscheid im Siebengebirge viele unpigmentierte juvs., Rhöndorf 16. 8. 3 ♀, Lannesdorf und Pech 7. 8. zahlreiche ♀, Rhöndorf 19. 8. zahlreiche ♀, Grosses Cent 24. 9. 1 ♀ und zahlreiche unpigmentierte Jungen.

Wie man aus den obigen Angaben ersieht, erstreckt sich die Fortpflanzung über einen großen Zeitraum, sie beginnt schon Ende März und endigt erst mit dem September. Am intensivsten ist sie Anfang April, wo fast alle Weibchen Eier bzw. Embryonen im Brutraum tragen. Um diese Zeit ist auch die Anzahl der Embryonen meist grösser als später. Ich fand um diese Zeit vereinzelt Weibchen mit 12 und 14 Embryonen, die Durchschnittszahl für den Anfang der Brutperiode scheint zehn zu sein, gegen Ende der Fortpflanzungszeit zählte ich fast immer nur acht. Meist liegen die Embryonen paarweise und gerade Zahlen sind daher am häufigsten. Nicht ausgewachsene Exemplare beteiligen sich in großer Zahl schon an der Fortpflanzung, sogar vereinzelt solche von 2 mm Länge. Bei einem Weibchen von 4 mm Länge, dessen Embryonen zum größten Teil schon aus dem Brutraum gefallen waren, maß ich die Länge eines noch im Brutraum zurückgebliebenen Exemplares zu 0,89 mm.

Die Männchen von *Spiloniscus rhenanus* sind außerordentlich selten, seltener offenbar noch als bei den verwandten Formen der Schweiz und Norwegens, wo auf zirka 200 ♀ nur 4 ♂ kommen. Bisher war aus den Rheinlanden überhaupt kein Männchen bekannt geworden, auch Verhoeff hatte keins gefunden und vermutete daher, daß sich die Species in der Umgebung von Bonn parthenogenetisch fortpflanze (briefliche Mitteilung). Trotzdem ich unter den wohl mehr als 200 untersuchten Exemplaren ein Männchen aufgefunden habe (Fundort: sumpfiges Quellgebiet am Südwestabhang des Lohrberges, Siebengebirge), so möchte ich doch bei der verhältnismäßig großen Isolierung der einzelnen Kolonien vermuten, das die parthenogenetische Fortpflanzung die Regel bildet. Jedenfalls wäre eine eingehende Untersuchung der Verhältnisse notwendig.

Trichoniscus (Spiloniscus) pygmaeus Sars var. horticola n. var.

Trichoniscus pygmaeus n. sp. Sars, 1899, p. 162—163, Taf. 72
„ *pusillus* var. *pygmaea*. J. Carl, 1908, p. 137.
Spiloniscus n. subgen. Racovitza, 1908, p. 247—304, Pl. 4—10.

Spiloniscus pygmaeus ist durch die von J. Carl für seinen *T. pusillus* var. *pygmaea* erwähnten Merkmale und die folgenden von *Spiloniscus rhenanus* spezifisch unterschieden:

Männliches erstes Pleopodenexopodit im basalen Teil besonders breit, trapezförmig, distaler Teil scharf abgesetzt, stumpf kegelförmig.

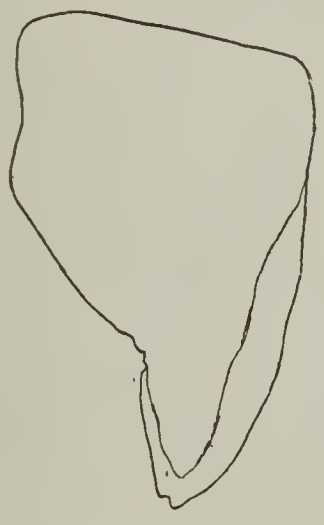


Fig. 2. *Spiloniscus pygmaeus* var. *horticola* n. var. ♂ (Nr. 159 Mehlem). Erstes Pleopodenexopodit Vergr. 120.

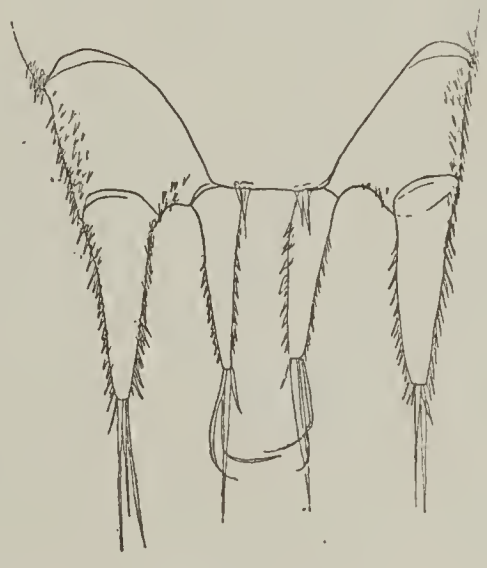


Fig. 3. *Spiloniscus pygmaeus* var. *horticola* n. var. ♂. Pleotelson mit den Uropoden Vergr. 87.

Maxillarfuß. Die Kaulade ist ein wenig kürzer als der Taster und mit einem kurzen kegelförmigen bewimperten Aufsatz versehen.

Pleotelson. Hinterrand gerade, kaum erkennbar eingebuchtet mit zwei langen Sinneshaaren oder zwei Gruppen von je zwei oder drei kürzeren Borsten (vgl. Fig. 3) in der Nähe der distalen Ecken.

Fundorte. Mehlem, Warmhaus 30. 4. 1 ♂ 1 ♀ mit vier Embryonen, 3 ♀ ad., Mehlem, Warmhaus 19. 4. 1 ♂ 5 ♀ ad., 2 juv., Kommende Ramersdorf 15. 5. 1 ♂ ad.

Verhoeff fand die Species zahlreich in seinem elterlichen Garten zu Poppelsdorf (briefliche Mitteilung).

Untergattung Androniscus Verhoeff.

Trichoniscus roseus Koch.

Trichoniscus roseus. Verhoeff, 1896b, p. 253.
Androniscus n. g. Verhoeff, 1908b, p. 129—148.

Verhoeff notiert in seinen Diplopoden Rheinpreußens kurz den Fund von *T. roseus* in den Steinbrüchen bei Obercassel, an derselben Stelle, wo auch *Haplophthalmus Mengii* gefunden wurde. In Anbetracht dessen, daß um 1896 die Trichonisciden-Kenntnis noch wenig gefördert war, ist es sehr zweifelhaft, ob es sich um einen echten *Trichoniscus roseus*, d. h. um eine Form der Gattung *Androniscus* Verh. handelt. Wie mir Dr. K. W. Verhoeff mitteilte, hat ihm kein ♂ aus der Umgegend von Bonn vorgelegen. Für wahrscheinlicher halte ich es, daß Verhoeff *Trichoniscoïdes albidus* oder *Spiloniscus pygmaeus* gefunden hat, den letzteren fand ich u. a. an derselben, von Verhoeff genau beschriebenen Stelle. Alle meine Exemplare von *T. albidus* und sehr viele von *Spiloniscus pygmaeus* hatten im Leben eine gelbe bis gelbrote Farbe, die in Alkohol leicht ausgezogen wurde, wodurch die Tierchen erst weiß werden. Auch aus dem ganzen Rheinland ist bisher noch kein *Androniscus* mit Bestimmtheit nachgewiesen worden, obgleich sein Vorkommen sehr wahrscheinlich ist.

Untergattung Hyloniscus Verhoeff.

Trichoniscus (Hyloniscus) vividus C. Koch.

Trichoniscus vividus C. K. Verhoeff, 1896a, p. 19.
„ „ var. *montana.* J. Carl, 1908, p. 141—143, Taf. I Fig. 22—30, Taf. II Fig. 31—42, Taf. 6 Fig. 157.
Hyloniscus vividus. Verhoeff, 1908d, p. 374—376.

Morphologisches. Geringe lokale Abweichungen kommen offenbar am komplizierten Bau des Endteiles vom zweiten männlichen Pleopodenendopodit vor.

Verbreitung. Bisher von mir nur in verschiedenen Gärten von Mehlem aufgefunden, doch dürfte die Art in den Gärten des ganzen Gebietes nicht allzu selten sein. Verhoeff (1896a) gibt keinen Fundort an, er bezeichnet *T. vividus* nur als „eine nicht häufige Form".

Fundorte. Verschiedene Gärten in Mehlem: 13. 5. 1912 4 ♀ 3 ♂, darunter 2 ♀ mit 26 und 30 Embryonen, 1 ♀ mit Brutlamellen, 14. 5. 3 ♀, 29. 5. 1 ♀ mit 11 Eiern, 2. 8. sehr zahlreich, gefangen: 2 ♀ mit je 16 Embryonen, 4 ♀ mit Eiern, 4 ♀ ohne Brutlamellen, 3 ♂ ad. Zahlreiche unpigmentierte Junge (1 mm) und viele von 2 mm, mit allen Übergängen in der Größe bis zu Erwachsenen. 8. 8. 2 ♀ ad., 9 noch unpigmentierte juvs. 14. 12. ♀ zahlreich, ad. und juv.

Biologisches. Ich habe die Art bisher nur an feuchtwarmen Stellen, unter Töpfen, faulen Brettern usw. in Gärten getroffen, ob sie im freien Gelände der Bonner Umgegend vorkommt, kann ich nicht sagen. Die angeführten Tatsachen lassen auf eine Fortpflanzung ohne ausgesprochene Periodizität schließen, beginnend Anfang Mai und Anfang August endigend. Durch die Zahl der Embryonen nimmt *Hyloniscus vividus* eine Ausnahmestellung unter den einheimischen *Trichonisci* ein. Eine höhere Zahl als 14 habe ich bei keinem von ihnen (ebenfalls nicht bei *Haplophthalmus*) beobachtet. Mit der Höchstzahl 30 wird *Ligidium hypnorum* durch *H. vividus* noch um fast das Doppelte übertroffen. Die Eier und jungen Embryonen sind orangefarben, und enthalten mehr oder minder große dunkelgelb gefärbte ölartige Tropfen, die bei der Verletzung der Eihäute in Alkohol in die Höhe steigen. Entsprechend ihrer großen Zahl sind die ausschlüpfenden Larven relativ sehr klein, kaum so groß wie die von *Spiloniscus*. Eine kurz vor dem Ausschlüpfen stehende Larve maß nur 1,13 mm in der Länge, eine schon ziemlich stark pigmentierte Larve war nur 1,62 mm lang.

Untergattung Trichoniscoides Sars emend. Racovitza.

Trichoniscus (Trichoniscoides) albidus Sars var. topiaria n. var.

Trichoniscoides albidus. Sars, G. O., 1899, p. 165, Pl. LXXIII Fig. 2.

Trichoniscus albidus var. *helvetica.* J. Carl, 1908, p. 143—145, Taf. 2 Fig. 43—46.

Untergattung *Trichoniscoides.* Racovitza, 1908, p. 304—330, Pl. XI—XIII.

Die Varietät steht der Schweizer Form, die durch J. Carl beschrieben wurde, sehr nahe und stimmt in der charakteristischen Gestaltung der männlichen Pleopoden bis auf sehr geringe, aber konstante Einzelheiten mit ihr

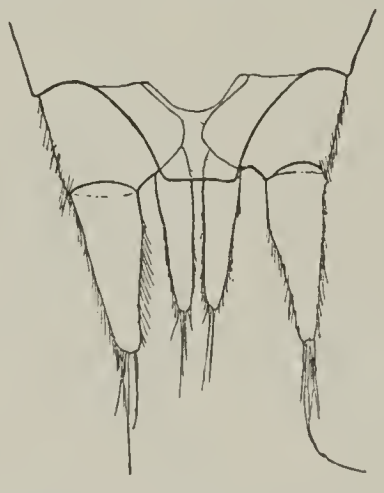


Fig. 4. *Trichoniscoides albidus* var. *topiaria* n. var. ♀ (Nr 139 Rheinbreitbach).
Pleotelson mit den Uropoden, Vergr. 78.

überein. Immerhin ist sie wohl von ihr unterschieden durch die Gestalt des Pleotelsons. Dieses besitzt einen fast geraden Hinterrand, die Ecken sind kaum gerundet.

Fundorte. Rheinbreitbach, unter Steinen eines Grauwackensteinbruchs am Weg nach Virneberg, 16. 5. 1912 3 ♀ 1 ♂ Fang Nr. 139; Erpeler Ley, unter Steinen eines Basaltsteinbruchs, 16. 5. 1912 1 ♂ 1 ♀ Fang Nr. 142; Mehlem, Privatgarten unter Töpfen, zahlreiche ♂ und ♀ 14. 5. 1912 Fang Nr. 157.

Bemerkungen zu den einzelnen Funden.

Nr. 139. Die Exemplare besitzen anscheinend eine Ocelle, die in einem mehr oder minder kreisförmigen rötlichen Pigmentfleck eingelagert ist. Nur Kopfoberseite

mit deutlichen Sinneskegeln, die Thoraxsegmente besitzen nur undeutliche Sinneshöcker.

Nr. 142. Kopf, Thorax und Abdomen stark mit Sinneskegeln besetzt. Die äußeren Antennen plump, relativ kurz und breit. Die Sinneskegel an den beiden letzten Gliedern der Antennen sehr stark entwickelt. Das ♀ breiter als bei Nr. 139. Das ♀ ohne, das ♂ mit ganz schwachem Pigmentfleck an Stelle der Augen. Die innere Antenne etwas schlanker und mit längeren Sinnesstäben als bei den vorhererwähnten Exemplaren.

Nr. 157. Die Mehrzahl der Exemplare besitzen einen kreisförmigen Pigmentfleck am Kopf von gelblicher, rötlicher oder brauner Farbe, zum Teil ohne Andeutung von Augen. Entwicklung der Sinneshöcker und Ausbildung der äußern Antenne wie bei Nr. 139.

Die Form der männlichen Pleopoden, der Mundgliedmaßen und des Pleotelsons ist sehr konstant. Die obenerwähnten stark variabeln Merkmale zeigen eine wechselnde Anpassung an das Leben in der Dunkelheit. Im Freien scheinen die Tierchen nur bei Regenwetter aus den tieferen Humusschichten hervorzukommen. Die Exemplare von Nr. 139 und 142 sind bei Regenwetter gefangen, zu andern Zeiten habe ich, zum Teil an den gleichen Stellen, vergeblich nach ihnen gesucht.

Trichoniscus Stebbingi var. rhenana n. var.

Trichoniscus Stebbingi. Patience, 1907, p. 42—44, 1 pl.
„ „ R. S. Bagnall, 1908, p. 127—129.

Eine ausführliche Beschreibung des *T. Stebbingi* verdanken wir Patience. Bagnall fügt außer einigen Angaben über Farbenvariation nichts Neues hinzu. Von der Hauptform unterscheidet sich meine Varietät durch die Form des Pleotelsons und des siebten männlichen Beinpaares.

Pleotelson am Hinterrande abgestutzt, Ecken schwach gerundet.

Das letzte Beinpaar des Männchens ist durch einen halbkreisförmigen Höcker an der Außenseite des Ischiopodits ausgezeichnet.

Fundorte. Orchideenkulturen in Mehlem 8. 8. 1912 1 ♂ ad.

Farbe. Bei meinen Exemplaren ist das dunkel rotbraune Pigment des Thorax hauptsächlich auf die Epi-

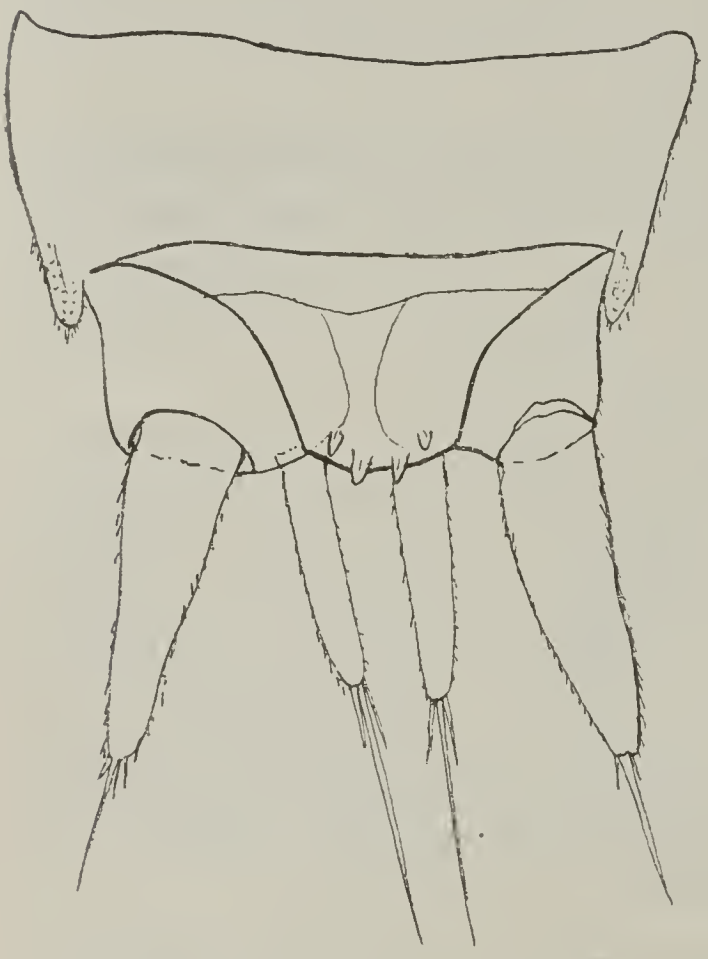


Fig. 5. *Trichoniscus Stebbingi* var. *rhenana* n. var. ♂ (Nr. 172 Mehlem). Pleotelson mit den Uropoden, Vergr. 78.

Fig. 6. *Trichoniscus Stebbingi* var. *rhenana* n. var. ♂ (Nr. 172 Mehlem). Siebtes Bein, Vergr. 75.

meren und den hinteren Rand der Segmente beschränkt, während in der Mitte des Rückens jedesmal eine halbkreisförmige Fläche pigmentlos erscheint. Dies soll nach Patience die typische Farbe sein. Daneben erwähnt Patience leuchtend orange gefärbte Exemplare, Bagnall (1908) solche, die fleischfarben und ganz weiß waren.

Verbreitung. Patience fand die Art zuerst in einem Felde bei Glasgow mit *Trichoniscus pygmaeus*

und *Trichoniscoïdes albidus* zusammen. In größeren Mengen fand er sie in den Vermehrungshäusern des Botanischen Garten ebenfalls zu Glasgow. Bei Gelegenheit mehrfacher Durchsuchungen fand Bagnall (l. c.) ein Exemplar im Brüsseler Botanischen Garten. Leider scheint er dieses Exemplar nicht eingehender untersucht zu haben, wenigstens sagt Bagnall nichts darüber, ob es ganz mit den englischen Exemplaren übereinstimmte. Da mein Exemplar vielleicht mit Orchideen aus den großen belgischen Kulturen eingeschleppt wurde, so wäre es von Interesse Näheres darüber zu erfahren. Bagnall gibt schließlich noch eine Reihe englischer Fundpunkte an: mehrere Orte Nordenglands und Kew-Garden, London.

II. Sectio Haplophthalmi.

Gattung Haplophthalmus Schöbl.

Haplophthalmus Mengii (Zadd.).

Haplophthalmus Mengii. Verhoeff, 1896 b, p. 253.
" " " 1908 a, p. 186—196.
" " J. Carl, 1908, p. 146 und 147.

Die überall recht seltene Art wurde an verschiedenen Stellen des Gebietes gefunden, so daß wohl anzunehmen ist, daß sie über das ganze Gebiet verbreitet ist.

Fundorte. Basaltsteinbruch an der Landskrone 31. 5. 2 ♀ ad. 1 ♂. Steinbruch bei Rheinbreitbach 16. 5. 2 ♀ zusammen mit *Trichoniscoïdes albidus*. Am Rande des Rhöndorfer Baches im nassen Laub 25. 3. 1 ♀ ad. Mittlere Ittenbacher Straße im Siebengebirge 30. 6. 1 ♀ ad. mit Eiern. Kommende Ramersdorf 15. 5. 1 ♀ ad., 1 ♀ mit Embryonen vor dem Ausschlüpfen, 1 juv. An derselben Stelle fand Verhoeff die von ihm 1896 erwähnten Exemplare.

Biologisches. Die Art findet sich an feuchten Stellen vor allem unter festaufliegenden Steinen, ich selbst habe sie immer nur in geringer Anzahl gefunden. Bei

nassem regnerischen Wetter scheinen die Tierchen mehr aus dem Humus herauszukommen und man findet sie dann häufiger. Eine Brutperiode dürfte in den Juni und Juli fallen. Die Anzahl der Embryonen konnte ich nur in einem Falle feststellen, sie betrug sieben. Was Verhoeff (1908, p. 191) über Zahl und Größe der Larven von *H. fiumaranus* Verh. sagt, läßt sich auf *H. Mengii* übertragen, entsprechend der gleichen Größe der beiden nahverwandten Arten.

Haplophthalmus danicus Budde-Lund.

Haplophthalmus danicus. J. Carl, 1908, p. 147 und 148.

Verbreitung. Das meist hellgelb bis orange gefärbte Tierchen wurde von mir im freien Lande bisher noch nicht gefunden, dagegen fand ich es in Gärten und Warmhäusern nicht selten.

Fundorte. Bonn, Botanischer Garten 28. 2. im Freien sehr zahlreich, Mehlem in vier untersuchten Warmhäusern und in Gärten zum Teil in ziemlicher Menge gefunden, Mai und Juni.

Biologisches. Die Art des Vorkommens deutet auf ein größeres Wärmebedürfnis hin als es *H. Mengii* besitzt. In den Treibhäusern sind die Tiere am zahlreichsten und größten.

Unterfamilie Oniscinae.

Gattung Philoscia Latr.

Philoscia muscorum Scop.

Philoscia muscorum. Schnitzler, 1853, p. 22.
„ „ Schnur, 1896, p. 53.
„ „ Verhoeff, 1896a, p. 19.
„ „ „ 1908d, p. 353.
„ „ J. Carl, 1908, p. 158–160, Taf. III Fig. 78.

Verbreitung. Obgleich auch an anderen Stellen des Gebietes vorkommend, ist die Art nur an der Landskrone (an der Ahr) in einiger Häufigkeit von mir gefunden

worden Verhoeff (1908d) bezeichnet sie als häufig für Rheinpreußen.

Fundorte. Landskrone (Weinberge und Wald am Gipfel) 3. 1. 1 ♂ 1 ♀ 1 juv.; 31. 5. 7 ♀ mit Embryonen; Melbtal 12. 5. 1 ♀ fast erwachsen (H. Pabst leg.); Bornheim, Schutthaufen 24. 9. 1 ♀ ad. 2 juv.

Biologisches. *Philoscia muscorum* scheint in der Wahl ihres Wohnortes ebensowenig wählerisch zu sein, wie z. B. *Oniscus asellus*, da sie sowohl im Wald wie in Weinbergen und auf Schutthaufen vorkommt. Eine Brutperiode dürfte in den Juni fallen. Die bei den untersuchten Weibchen festgestellten Zahlen für die Embryonen sind 17, 18, 20, 25, 26, 31, 39. Mit einer Ausnahme entsprachen die Zahlen der Größe des Muttertieres.

Ein Exemplar meiner Sammlung besitzt eine normal ausgebildete linke Antenne, die Geißel der rechten dagegen setzt sich aus nur zwei, aber gleichlangen Gliedern zusammen.

Philoscia muscorum affinis Verh.

Philoscia muscorum affinis. Verhoeff, 1908d, p. 352 und 353.

Verbreitung. Diese von Verhoeff 1908 von *Philoscia muscorum* abgetrennte Subspecies wurde bisher ausschließlich südlich der Alpen gefunden und ist nach Verhoeff in Italien die häufigste Form der *Oniscinen*. Erst 1911 gelang es Verhoeff auch in Württemberg die Unterart in großer Menge zu finden (briefliche Mitteilung). Innerhalb meines Gebietes habe ich sie nur auf der Talsohle des Ahrtales gefunden, wo sie *Philoscia muscorum* zu vertreten scheint, denn diese fand ich dort nicht.

Fundorte. Am 1. 4. 1912 fand ich in den Feldern zwischen Neuenahr und Ahrweiler 3 ♂ 1 ♀ ad., in einem linken Seitentälchen der Ahr bei Dernau 1 ♂ ad.

Philoscia germanica Verh.

Philoscia germanica. Verhoeff, 1896a, p. 19—21.
„ „ „ 1908d, p. 349.
„ *pruinosa.* Carl, 1908, p. 161—163.

Verbreitung. Diese von Verhoeff (1908) zu seinem Subgenus *Lepidoniscus* gerechnete Form wurde von ihm 1896 zum ersten Male im Siebengebirge aufgefunden und nach diesen Exemplaren beschrieben. Ich selbst habe im Siebengebirge eifrig danach gesucht, aber ohne Erfolg. Von den Rheinlanden abgesehen ist ihr Vorkommen bis jetzt für den Bayrisch-Böhmischen Wald und für Kufstein (Verhoeff 1908), von J. Carl für montane und subalpine Gebiete der Südschweiz nachgewiesen worden.

Fundorte von Verhoeff (1896). Siebengebirge, Waldwiese am Fuße des Petersberges unter einem Stein, 1. 11. 1895 1 ♀; an der Löwenburg unter Weidenrinde 17. 11. 1895 3 ♀.

Gattung Oniscus L.

Oniscus asellus L.

Oniscus murarius Cuv. Lereboullet, 1853, p. 23—29, Pl. II Fig. 32—38.
„ „ Schnitzler, 1853, p. 22.
„ „ Schnur, 1856, p. 53.
„ „ Leydig, 1878, p. 270, Taf. X Fig. 21—23. Taf. XI Fig. 31, 33, 34.
„ „ Leydig, 1881, p. 142.
„ „ Verhoeff, 1896a, p. 18—19.
„ „ *genuinus.* Verhoeff, 1908d, p. 344, 345.
„ „ L. J. Carl, 1908, p. 163—168.

Morphologisches. Die Sohlenbürsten des Männchens sind, wie schon Lereboullet beobachtete, an den vier ersten Beinpaaren ausgebildet. Sie setzen sich aus Borsten zusammen, die in eine einfache schmale Spitze auslaufen. Die Borsten am Carpopodit des Weibchens haben dagegen bei *O. asellus genuinus* eine kompliziertere Form, die schon von Leydig (1878, Taf. XI, Fig. 31) dargestellt wurde. Diese Borsten sind nicht am Ende verschmälert, sondern meist noch etwas verbreitert und

endigen in einer zweigeteilten Hauptspitze und zwei kleinen Nebenspitzchen. In einigen Fällen ist die Zweiteilung der Hauptspitze nicht ganz deutlich. Die erste lange Borste am distalen Ende des Carpopodits unterscheidet sich

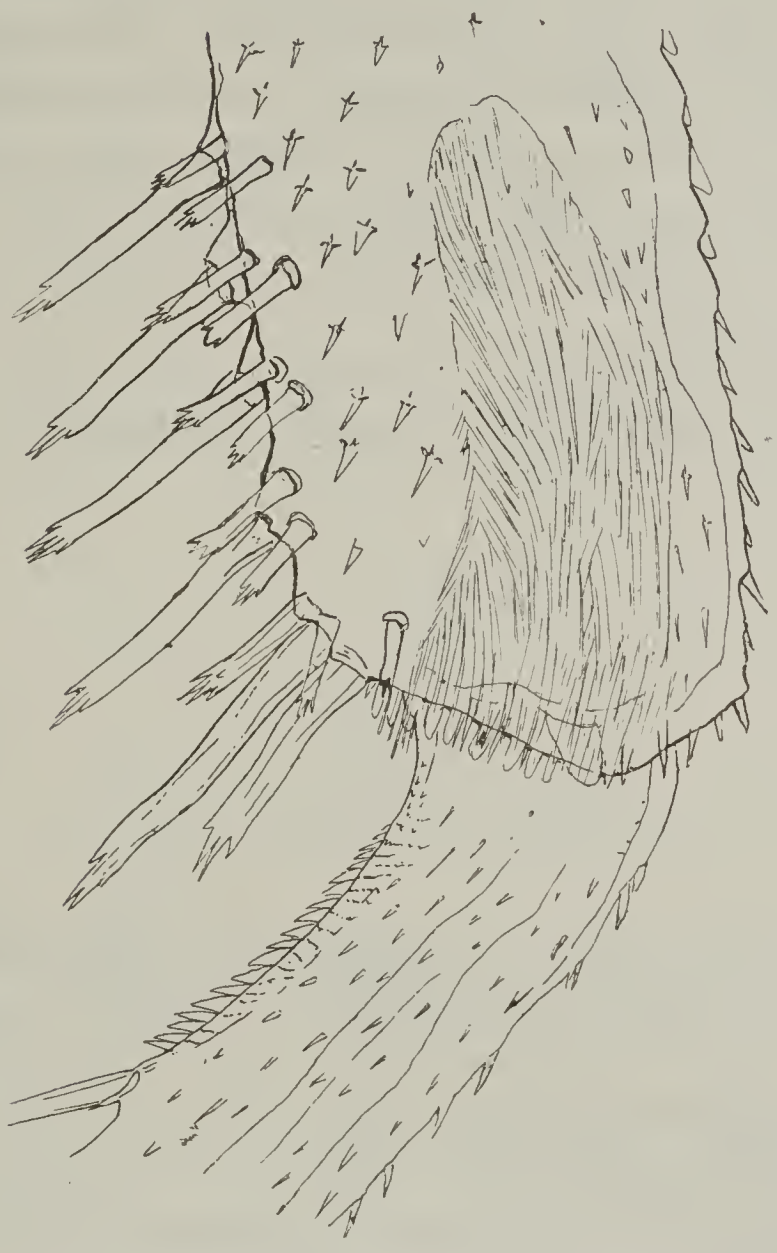


Fig. 7. *Oniscus asellus genuinus* L.
Putzapparat des ersten Beinpaares, Vergr. 71.

von den übrigen nur durch ihre Größe, und pflegt die angeführten Charakteristika am ausgezeichnetsten zu zeigen. Abweichungen außer der schon genannten fand ich nicht.

Das größte von mir gefundene Exemplar maß 17,5 mm in der Länge, 9 mm in der Breite.

Variationen. Die Körnelung der Erwachsenen variiert innerhalb ziemlich großer Grenzen, doch kann ich

die Beobachtung von Verhoeff (1908 d) bestätigen, daß die Männchen immer nur eine glatte Kopfoberseite haben. Über die individuelle Variation kann ich im übrigen auf J. Carl (1908, p. 165) verweisen.

Aberrationen fand ich bei drei Exemplaren, zwei beziehen sich auf die Antennengeißel. Das eine Exemplar hatte eine viergliederige Geißel, entstanden offenbar durch eine Zweiteilung des zweiten Gliedes. Das andere Exemplar besaß eine Geißel mit nur zwei, aber gleichlangen Gliedern. In einem Falle hatte das Pleotelson eine ganz anormale Form.

Verbreitung. *O. asellus* ist innerhalb des ganzen Gebietes verbreitet und übertrifft an Häufigkeit noch *Porcellio scaber*.

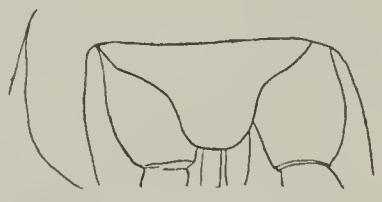


Fig. 8. *Oniscus asellus* L.
Anormales Pleotelson, Vergr. 13.

Biologisches. Obgleich überall vorkommend, meidet *O. asellus* doch solche Stellen, die ziemlich trocken sind, wo aber noch *Porcellio scaber* und viele andere leben, wie z. B. Schutthaufen, Steinbrüche und ähnliches. Dagegen findet er sich nicht selten an sehr feuchten Stellen mit *Ligidium* oder *Spiloniscus rhenanus* zusammen. Unter der mit Moos oder Flechten bedeckten Baumborke kommen die jungen *Onisci* bis in zwei Meter Höhe über dem Boden vor. Die erwachsenen scheinen selten so hoch emporzugehen.

Meist überwiegen die Weibchen an Zahl. Immerhin ließ sich in einigen Fällen das Gegenteil konstatieren. (Zuweilen extrem ausgeprägt ♂:♀ = 3:1.)

Offenbar wechselt die Zusammensetzung der Kolonien nach der Jahreszeit. Mein Zahlenmaterial ist aber zu gering, um weitergehende Schlüsse zu ermöglichen.

Fortpflanzungstätigkeit. Es fanden sich Weibchen mit gefülltem Brutraum: Mehlem (Warmhaus) 30. 4. 3 ♀ (Bonn 11. 5. unter zahlreichen erwachsenen Weibchen kein Weibchen mit Brutlamellen); Mehlem (Warmhäuser) 14. 5. 5 ♀, Siebengebirge (Remscheid) 30. 6. 1 ♀ mit Eiern, Nonnenstromberg 9. 8. 2 ♀ und ganz junge Exemplare, Mehlem (Garten) 2. 8. 1 ♀, Rhöndorfer Bach 15. 8. 4 ♀; Lückenhof bei Brenig 24. 9. 5 ♀, Brenig 24. 9. 1 ♀ (Bonn 4. 10. unter zahlreichen Exemplaren kein Weibchen mit Brutlamellen). Nach diesen Angaben dürfte die Fortpflanzung im Freien erst Ende Juni beginnen und sich bis in den September ausdehnen. In Warmhäusern und an ähnlichen Orten setzt die Fortpflanzungsperiode bedeutend früher ein. Nach den zahlreichen Jungen von 2—4 mm die man vom Oktober ab bis in den April hinein findet, scheint die Fortpflanzung gegen Ende des Sommers besonders ergiebig zu sein. Im Herbst sind hauptsächlich zwei Größenkategorien vertreten, eine von 7—8 mm, die andere von 2—3 mm. Welche von den beiden Kategorien am zahlreichsten vertreten ist, wechselt nach dem Fundort und war in manchen Fällen in dicht beieinander hausenden Kolonien verschieden. Exemplare von zehn und mehr Millimeter Länge pflegen im Spätherbst in sehr geringer Zahl vorzukommen.

Was die Zahl der in einem Brutraum enthaltenen Eier und Embryonen anbetrifft, so schwankt sie bei *O. asellus* innerhalb sehr weiter Grenzen. Die niedrigsten Zahlen waren 9 und 13, die höchsten 50 und 75 (letztere von Warmhaus-Exemplaren). Aus 18 Zählungen ergab sich als Mittel etwa 29.

Bei der Untersuchung des Brutrauminhaltes ergab sich ebenso wie bei *Porcellio scaber*, daß einige Eier in der Entwicklung gegenüber den übrigen Eiern desselben Brutraumes zurückgeblieben waren, eine Erscheinung, die bei *O. asellus* nicht so häufig oder in dem Maße zu konstatieren war wie bei *Porcellio scaber*. Über die Größe der sich fortpflanzenden Tiere liegen mir leider nur wenige

Messungen vor, und zwar solche aus dem August und September. Es waren die meisten 10—11 mm lang, die kleinsten 9 und 9,5 mm (dies gilt auch für var. *nodulosa* Verh.). Die gleichen Messungen an Exemplaren aus Winterberg i. W. aus denselben Monaten ergaben z. T. erheblich abweichende Werte.

Oniscus asellus var. nodulosa Verh.

Oniscus asellus var. *nodulosa*. Verhoeff, 1908d, p. 345.

Morphologisches. Verhoeff gibt für var. *nodulosa* als Unterscheidungsmerkmal von var. *genuina* an: Rücken der Erwachsenen matt, glanzlos, undeutlicher punktiert; Höckerung als kräftige, rundliche Körner ausgeprägt; Hinterkopf stark gehöckert; Kopf des Männchens ebenfalls höckerig. Weiterhin sollen die Weibchen von var. *nodulosa* nur 10—11 mm, die Männchen bis 12,5 mm lang werden. Nach meinen Beobachtungen kann ich die Angaben für einheimische Tiere nur bestätigen.

Wenn Weibchen von *O. asellus* allein vorliegen, so ist es oft schwer zu unterscheiden, ob man sie zu *genuinus* oder var. *nodulosa* rechnen soll, zumal die Höckerung des Rückens nach Alter und Individuum stark variiert. Die Weibchen unterscheiden sich nun leicht durch die Form der Tastborsten am Carpopodit der ersten Beinpaare von der Hauptform. Die Hauptspitze ist nicht gespalten, sondern ganz einheitlich und spitz ausgezogen. Es existiert nur auf der nach dem proximalen Ende des Beins gelegenen Seite ein kleines Seitenspitzchen. Die erste und längste Borste des Carpopodits zeigt die Merkmale am deutlichsten. Diese Merkmale wurden an vielen Tieren aus dem ganzen Untersuchungsgebiete und zum Vergleich auch an einigen von außerhalb, u. a. an Exemplaren von St. Helena (Sammlung des Zool. Instituts) untersucht.

Die drei untersuchten embryonentragenden Weibchen von St. Helena hatten die für var. *nodulosa* enorme Größe von 16 und 18 mm. Obgleich nun diese Weibchen einen fast glatten

Rücken hatten, zeigten sie genau die für var. *nodulosa* beschriebene Borstenform. Nun fand sich aber unter dem Material ein einziges Männchen, und zwar von 10 mm Länge. Dieses zeigte aber starke Körnelung auf Kopf und Rücken, mußte also wohl sicher zu var. *nodulosa* gerechnet werden. Es ist daher wohl anzunehmen, daß die Weibchen ebenfalls Vertreter der var. *nodulosa* sind, die sich unter der Gunst des Klimas, die nebenbei in der Zahl der Embryonen: 61, 67 und 75 zum Ausdruck kommt, zu besonderer Größe und damit verbundenem Verlust der Körnelung entwickelt haben. Bei *Oniscus asellus* sind

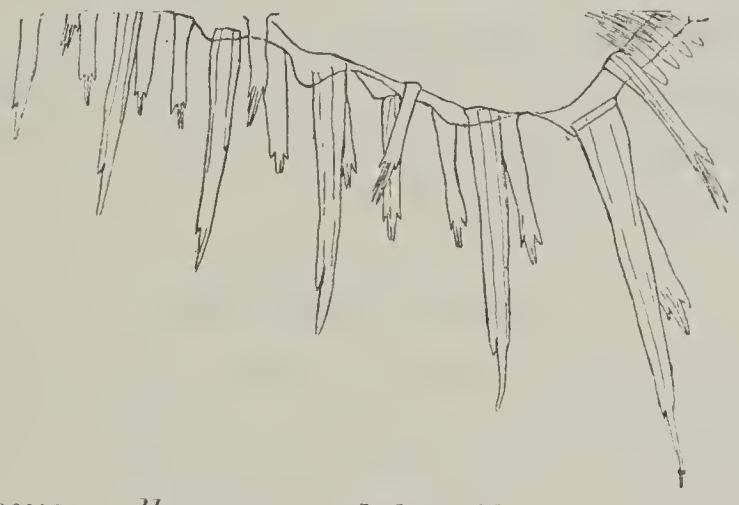


Fig. 9. *Oniscus asellus* var. *nodulosa* Verh. ♀ (Ex. v. St. Helena). Distales Ende des Carpopodits (Innenrand), Vergr. 71.

allgemein die jungen und kleineren Exemplare stärker gekörnelt, als alte ausgewachsene.

Verbreitung. Überall innerhalb des Gebietes vorkommend, aber nicht ganz so häufig wie die Hauptform. Von Verhoeff nachgewiesen für Rheinland und Kufstein. Jedenfalls auch in der Schweiz vorkommend, wie aus den Worten J. Carls (1908, p. 165) über die Variation bei *O. asellus* hervorgeht. Die Varietät dürfte also jedenfalls ziemlich weit verbreitet sein. Über die Biologie der Art gilt das von der Hauptform Gesagte, nur bevorzugt var. *nodulosa* mehr die mäßig feuchten Plätze.

Gattung Porcellio Latr.

Porcellio Ratzeburgi Brdt.

Porcellio quercuum. Schnitzler, 1853, p. 24.
„ *Ratzeburgi.* Leydig, 1881, p. 142.
„ „ Verhoeff, 1896a, p. 18/19.
„ „ J. Carl, 1908, p. 170/71, Taf. IV Fig. 113, 118, Taf. V Fig. 120.

Obwohl *Porcellio Ratzeburgi* von Schnitzler für die Umgegend von Bonn als *P. quercuum* n. sp. und von Verhoeff für die Rheinlande, beide Male ohne nähere Angabe des Fundortes angeführt werden, habe ich ihn innerhalb des Gebietes nicht aufgefunden. Eine Anzahl Männchen und Weibchen, die ich besitze, stammen aus der Gegend von Winterberg i. W., wo die Art anscheinend ein recht häufiger Waldbewohner ist. Jedenfalls ist sie in meinem Gebiet nicht so häufig wie dort.

Porcellio Rathkei Brdt.

Porcellio trivittatus. Lereboullet, 1853, p. 54—57, Pl. I Fig. 13/14, Pl. III Fig. 66—70.
Porcellio striatus. Schnitzler, 1853, p. 24.
„ *tetramoerus.* Schnitzler, 1853, p. 24.
„ *Rathkei.* Leydig, 1881, p. 142.
„ „ Verhoeff, 1896a, p. 18/19.
„ „ Sars, 1899, p. 180.
„ „ J. Carl, 1908, p. 173—176, Taf. IV Fig. 111 112, Taf. V Fig. 121.

Über die Grube, die sich am distalen Ende des Ischiopodits des siebten männlichen Beinpaares befindet, habe ich im allgemeinen Teil dieser Arbeit ausführlich geschrieben. (Siehe p. 244.)

Variation. Lereboullet hat von seinem *Porcellio trivitatus* eine Reihe Farbenvarietäten beschrieben und zum Teil abgebildet. Er unterscheidet zwei Varietäten, variatio *grisea* und *fulva*, die er als die variétés très distinctes bezeichnet. Zu variatio *grisea* rechnet er diejenigen Exemplare, deren Grundfarbe schwarz bzw. schwarz mit hellerem oder dunklerem Braun ist; unter var. *fulva* fallen die

braunen und die von ihm als isabellenfarben bezeichneten Exemplare. Was Lereboullet über die Farbenvarietäten sagt, entspricht fast vollständig meinen Beobachtungen, nur fehlen Übergänge zwischen der var. *grisea* und *fulva* nicht ganz und nur die isabellenfarbenen Tiere stehen etwas isoliert da, lassen aber noch immer Spuren des schwarzen Pigmentes an den Segmenträndern erkennen, und wenn es auch an diesen Stellen nicht zu sehen war, so fand ich doch noch Spuren am Kopf, vor allem an den Antennen. Diese Tatsachen lassen darauf schließen, daß die var. *fulva* durch Pigmentschwund aus der Grundform der var. *grisea* hervorgeht und daß die von Lereboullet als isabellenfarben bezeichneten Farbenvarietäten die weitgehendste Reduktion des Pigments darstellen. Ähnliche Erscheinungen sind von Huet (1883, p. 355) an *Ligia oceanica* beobachtet

Fig. 10. *Porcellio Rathkei* Brdt. juv.
Abnorme Geißel der äußeren Antenne, Vergr. 27.

worden. Er sagt: „L'albinisme dans ce cas était produit par une simple altération du pigment dans l'intérieur des chromoblastes qui au lieu de sa teinte noire habituelle, avait pris une teinte rouge-jaunâtre.“ Vielleicht handelt es sich um eine Rückbildung des Pigmentes unter dem Einfluß der Dunkelheit, wenigstens spricht die Art des Vorkommens der gelben Tiere dafür. In den beiden Fällen, wo ich diese gefunden habe, kamen sie das eine Mal unter fest aufliegenden Steinen vor (Tomberg bei Rheinbach), das andere Mal fand ich ein Junges auf einem Größenstadium, wo im allgemeinen das schwarze Pigment schon vollkommen ausgebildet ist, in Gesellschaft mit Ameisen und *Platyarthrus* unter einem Stein lebend an.

Verbreitung. *P. Rathkei* kommt innerhalb des ganzen Gebietes vor und fehlt niemals, wo die passenden Lebensbedingungen vorhanden sind.

Biologisches. Über die Aufenthaltsorte des *P. Rathkei* finde ich bei Lereboullet und J. Carl widersprechende Angaben. So führt J. Carl als Örtlichkeiten, die von ihm mit Vorliebe bewohnt werden, an erster Stelle den Laubwald an, wo das Tier nach Lereboullets und meinen eigenen Beobachtungen nicht vorkommt. Wenn ich es einmal im Walde fand, so war es immer an den Rändern größerer Straßen, die den Wald durchquerten, unter Chausseesteinen vor allem. Den Wegen entlang findet man *P. Rathkei* auch nicht selten im Gebirge, was mit J. Carls Angaben übereinstimmt (doch geht er nicht weit in die alpinen Täler hinein). Lereboullet dagegen ist der Ansicht, daß er das Gebirge, selbst das niedrigste gänzlich meidet. Die Formen im Gebirge sind aber nach meinen Beobachtungen kleiner und stärker gewölbt. In Gärten ist die Art oft nicht selten und in Salat- und Kohlpflanzen werden die jungen *P. Rathkei* recht häufig gefunden. Die Verteilung der Farbenvarietäten ist keine ganz gleichmäßige, zu der var. *fulva* gehörige Tiere sind in der Ebene, die schöne rotbraune Varietät zumal in Gärten häufiger als im Gebirge. Als einziger unter den Isopoden hat *P. Rathkei* die Überschwemmungszone des Rheins, d. h. das Gebiet zwischen Leinpfad und Strom besiedelt. Ich fand die Art in mehreren Exemplaren bei Beuel sogar auf einem Gebiet, das erst wenige Tage vorher überschwemmt gewesen war und auf dem sich eine noch lebende Muschel vorfand. Erst außerhalb des jährlich meist öfter als zweimal überschwemmten Gebietes trifft man *P. scaber* an.

Fortpflanzungstätigkeit. Für die Fortpflanzungstätigkeit von *P. Rathkei* kommen folgende Angaben in Betracht. Es fanden sich Weibchen mit Eiern bzw. Embryonen im Brutraum: Honnef 4. 5. 1 ♀; Mehlem (Garten) 14. 5. 9 ♀; Rheinbreitbach 16. 5. 2 ♀; Erpeler Ley 16. 5. 4 ♀.

Die Fortpflanzungstätigkeit setzt also schon Anfang Mai ein (nach J. Carl im Juni). Das Vorkommen von

jungen Tieren in allen Größen läßt auf eine unregelmäßige Fortpflanzungstätigkeit ohne ausgesprochene Periodizität schließen, doch ist J. Carl geneigt, für die Schweiz jährlich zwei Fortpflanzungsperioden anzunehmen. Die Embryonen der oben angeführten Weibchen wurden gezählt und es ergab sich als Durchschnitt 35; als niedrigste Zahl 25, als höchste Zahl 51.

Porcellio conspersus C. Koch.

Porcellio conspersus. Verhoeff, 1896a, p. 19.
Porcellidium „ Verhoeff, 1907, p. 245 und 249.
Porcellio „ J. Carl, 1908, p. 179 und 180, Taf. IV Fig. 90—95, 107, 108, Taf. V Fig. 127, Taf. VI Fig. 159.

Die Art ist im Gebiete recht selten, wenigstens habe ich nur ein Exemplar aufgefunden. Verhoeff (1896) führt die Species in seinem Verzeichnis auf und gibt an, daß sie im Ahrtale und Siebengebirge vorkommt. Sie ist überall, wo sie nachgewiesen wurde, sehr selten (vgl. J. Carl l. c., L. Koch 1901 p. 44). Über die biologischen Verhältnisse dieser interessanten Species ist wenig bekannt und ich muß hier auf die Angaben J. Carls verweisen. Nach Verhoeff (briefliche Mitteilung) ist sie durch eine geringe Embryonenzahl vor den anderen einheimischen Porcellioniden ausgezeichnet.

Fundort. Siebengebirge, Weggraben an der Wolkenburg im Laub 4. 6. 1912 1 ♀ ad.

Porcellio laevis Latr.

? *Porcellio laevis.* Schnur, 1856, p. 53.
„ „ Leydig, 1878, p. 271.
„ „ „ 1881, p. 42.
„ „ J. Carl, 1908, p. 182—184, Taf. IV Fig. 109, 110, Taf. V Fig. 125.
„ „ Verhoeff, 1908d, p. 364/65.

Alle mir vorliegenden Exemplare gehören zu den sehr schwach gekörnten Formen (*Porcellio laevis* var. *genuina* Verh.). Nur der Hinterrand der Abdominalsegmente ist

mit deutlicheren Körnern versehen. Während die Mehrzahl der von mir gefangenen Exemplare keine 10 mm Länge erreichen, erhielt ich 1 ♂, das die stattliche Länge von 17,5 mm maß, während die Uropoden-Außenäste fast 3 mm lang waren. Die größte Breite des Tieres, das den größten von mir gefangenen Isopoden des Gebietes darstellt, betrug 10 mm.

Verbreitung. Die fast kosmopolitische, aber warme Wohnorte bevorzugende Art dürfte innerhalb des Gebietes in Kellern hier und da, wenn auch seltener als *Porcellio dilatatus* vorkommen. Ich kenne sie nur von drei Punkten des Gebietes. Übrigens scheint die Art in der ganzen Rheinprovinz vorzukommen, denn ich erhielt durch Herrn cand. rer. nat. H. Papst einige Exemplare von Raeren bei Eupen. Die Angabe von Schnur für Trier ist sehr unzuverlässig, ich vermute, daß es sich um *Cylisticus convexus* handelt, der trotz ziemlicher Häufigkeit des Vorkommens von Schnur nicht angeführt wird. Leydig gibt *P. laevis* nur für Main- und Taubertal an, fand ihn aber in den Rheinlanden nicht. Auch Verhoeff hat ihn dort nicht gefunden.

Fundorte. Oberwinter, Keller eines Privathauses Mitte Januar 4 ♀, 1 ♂ mehr oder weniger erwachsen. Derselbe Fundort 25. 3. ♂ von 17,5 mm Länge; Unkel, Schutthaufen in einer Kiesgrube 26. 5. 1 ♀ ad.; Bornheim, Schutthaufen am Bahndamm 24. 9. 1 ♂ ad.; 1 juv.; Raeren bei Eupen Ende Mai und 25. 8. 3 ♂ ad., 1 juv.

Biologisches. Die Exemplare von Oberwinter entstammen einem Keller, in dem eine Champignonkultur betrieben wird, und in dieser richten die Asseln nach Angabe des Besitzers großen Schaden an, indem sie an den jungen Pilzen fressen. Sie werden daher eifrig gefangen und zwar auf die bekannte Weise, daß man Kartoffeln aushöhlt und diese mit der Aushöhlung nach unten auf den Boden legt. Den Tag über verkriechen sich die Asseln darin und können so leicht gefangen werden.

Porcellio dilatatus Brdt.

Porcellio dilatatus. Budde-Lund, 1885, p. 106/07.
" " Verhoeff, 1896, p. 19.
" " " 1907, p. 265.
" " " 1910, p. 139.

Größte von mir gemessene Länge: 12,5 mm, Breite 6,5 mm.

Verbreitung. *Porcellio dilatatus* dürfte wie das schon für *P. laevis* angeführt wurde, im ganzen Gebiete an den geeigneten Stellen vorkommen, eine Tatsache, die deshalb in den Fundortsangaben nicht zum Ausdruck kommt weil von mir nur wenige Hauskeller, d. h. nur einige in Mehlem untersucht wurden. Die Art ist in Mittel- und Südwesteuropa weit verbreitet, aber in Deutschland nicht sehr häufig.

Fundorte. Mehlem (Warmhaus) außerordentlich zahlreich; Mehlem, Frühbeet eines Privatgartens 25. 4. 1 ♀; Mehlem (Warmhaus) 30. 4. 3 ♂ 1 ♀ ad. 1 mit noch unentwickelten Eiern; Mehlem (Warmhaus) 21. 5. zahlreiche ganz junge Exemplare mit beginnender Pigmentierung; Mehlem (Hauskeller) 14. 7. 4 ♂ 2 ♀; Mehlem (Warmhaus) zahlreiche Junge von 4—6 mm. Ausgewachsene Exemplare sehr selten. Nur wenige ca. 9 mm lange Exemplare.

Biologisches. Wie schon aus den Fundortangaben hervorgeht, findet man *P. dilatatus* am häufigsten und in größter Anzahl in Warmhäusern, und zwar dort an nicht zu feuchten, oft ziemlich trockenen Stellen. Das Feuchtigkeitsbedürfnis ist nicht so groß wie bei *Oniscus asellus*, in einem Versuch überlebten fünf *Porcellio dilatatus* die gleiche Anzahl *Oniscus asellus* um etwa 24 Stunden auf trockenem Boden und in offenem Gefäß. Wo in den Warmhäusern *P. dilatatus* in größeren Mengen vorkommt, pflegt *P. scaber* gänzlich zu fehlen. In den kühleren Gewächshäusern ist es umgekehrt. Die Art ist ziemlich empfindlich gegen Kälte, wie ich an einer großen Anzahl am Zimmerfenster gehaltener Exemplare konstatieren konnte, denn lange bevor im Herbst der erste Frost kam, ver-

krochen sich meine Exemplare bis über 1 cm tief in die lockere Erde und kamen erst gegen Mitte März wieder zum Vorschein, um sobald es kalt wurde, sofort wieder zu verschwinden. Über die Fortpflanzungstätigkeit läßt sich noch wenig sagen; sie scheint unregelmäßig zu sein und ist wohl nach der Art des Vorkommens verschieden.

Porcellio pictus Brdt.

Porcellio melanocephalus Koch. J. Schnitzler, 1853, p. 24.
„ *pictus*. Lereboullet, 1853, p. 49—54, Pl. I Fig. 8—12, Pl. III Fig. 61—65.
„ „ Leydig, 1878, p. 271, Taf. XI Fig. 26 und 29.
„ „ „ 1881, p. 142.
„ „ „ Verhoeff, 1896a, p. 18, 19.
„ *germanicus*. Verhoeff, 1896a, p. 21/22.
„ *pictus*. J. Carl, 1908, p. 188—191, Taf. IV Fig. 114, 115, Taf. V Fig. 124.

Die Sohlenbürsten kommen beim Männchen am Carpo- und Meropodit der drei ersten Beinpaare vor. Die Form ihrer Tasthaare wurde von Leydig (1878) dargestellt. Nach meinen Beobachtungen variiert die Form etwas. Immer aber sind die von mir untersuchten Borsten schlanker und mit undeutlicher abgesetztem Endteil versehen gewesen. Lereboullet hat den Farbenvarietäten eine besondere Aufmerksamkeit gewidmet und unterscheidet, M. Brandt folgend, drei Varietäten, *tessellatus*, *flavomaculatus* und *marmoratus*. Sie sind auch von mir in meinem Gebiete beobachtet worden, die eine häufiger, die andere seltener. Die häufigste Färbung findet man auch bei Leydig (1878, p. 271) angegeben. Die Variationen der Form, die nebenbei auftreten, machen *P. pictus* zu einem der variabelsten Vertreter der Porcellioniden, die im Untersuchungsgebiet gefunden wurden. Über die Variabilität der Uropoden-Außenäste und der Kopflappen macht schon J. Carl ausführliche Angaben, denen ich noch einiges hinzuzufügen habe. Die sexuellen Unterschiede erstrecken sich nicht nur auf die Außenäste der Uropoden, sondern betreffen auch deren Innenäste und in weniger ausgeprägtem Maße auch das

Pleotelson. J. Carl gibt an, daß die Innenäste der Uropoden die Pleotelsonspitze nur wenig überragen. Nach meinen Beobachtungen ist dies nur bei dem Männchen der Fall, wo die Innenäste zumal bei besonders großen Exemplaren die Spitze des Pleotelsons oft kaum erreichen. Dagegen überragen bei dem Weibchen die Innenäste immer die Pleotelsonspitze erheblicher und reichen meist bis zum Beginn des zweiten Drittels der Außenäste. Bei jungen Tieren, dann auch beim Männchen, überragen die Innenäste das Pleotelson erheblich, denn dieses wächst erst später stärker in die Länge, und ist anfangs am Grunde recht breit, endigt dann in eine Spitze, die nicht so spitzwinklig zuläuft, wie bei ganz erwachsenen. Die Weibchen behalten mehr oder weniger den primitiveren Zustand der Jungen bei, während die Männchen später eine schlanker auslaufende Pleotelsonspitze erhalten. Ich finde das Pleotelson nur in wenigen Fällen grubig vertieft, meist ist eine gut ausgeprägte Längsrinne vorhanden.

Verbreitung. Im ganzen Gebiet verbreitet, aber infolge der anders gestalteten biologischen Verhältnisse im Süden des Gebietes ungleich häufiger als im Norden, wo *P. pictus* nur in der Nähe der Häuser häufiger vorkommt.

Fundorte. Ahrtal: Saffenburg, Bunte Kuh, Landskrone, Ehlingen. Rheintal: Erpel, Oberwinter, Mehlem, Bonn (Ippendorf, Verhoeff 1896).

Verhoeff (1896 a, p. 21, 22) beschreibt als *P. germanicus* nov. spec. einen weiblichen Porcellinoiden, den er bei Ippendorf fand. Es handelt sich hier zweifellos um ein Exemplar von *P. pictus*, das nur in der Form des Pleotelsons von normalen Tieren erheblich abweicht. Ich verdanke diese Mitteilung Herrn Dr. K. W. Verhoeff. Ein Vergleich seiner ausführlichen Diagnose mit normalen Exemplaren ergibt in der Tat, daß außer der angeführten anormalen Ausbildung des Pleotelsons, die ich in ähnlicher Weise in einem Falle bei *Oniscus asellus* konstatieren konnte, nur solche Unterschiede bestehen, die innerhalb der Variationsbreite liegen.

Biologisches. *P. pictus* stellt an die Feuchtigkeit des Wohnortes die geringsten Ansprüche unter allen in der Umgebung von Bonn vorkommenden Isopodenarten. Er findet sich daher im Freien vor allem in sonnigen Weinbergen und nach Süden liegenden Steinhalden in größeren Mengen. Um experimentell festzustellen, wieweit die Tiere an Trockenheit angepaßt sind, setzte ich am 24. 3. um 5,30 Uhr nachmittags zehn ausgewachsene Exemplare in ein offenes Gefäß, dessen Boden mit getrocknetem Sand bedeckt war, und stellte es an eine halbdunkle Stelle. Zum Vergleich wurden je fünf erwachsene *O. asellus* und *P. dilatatus* unter denselben Bedingungen gehalten. Am 24. und 25. war regnerisches Wetter, so daß die Luftfeuchtigkeit wohl ziemlich groß war und erst am 26. schien die Sonne wieder. Das Resultat war kurz folgendes: Am 25. 7 Uhr nachmittags waren die *O. asellus* bereits alle tot, von den *P. dilatatus* lebten nur noch zwei. Diese waren am Morgen des folgenden Tages auch tot. Als am Abend dieses Tages, 62 Stunden nach Beginn des Versuchs, dieser abgebrochen wurde, lebten noch sämtliche zehn Exemplare von *P. pictus*.

Auch gegen Licht scheint diese Species ziemlich unempfindlich zu sein, zumal an regnerischen Tagen kamen die *P. pictus* gegen Mittag aus den Verstecken ihres Terrariums hervor. Regelmäßiger und in größerer Anzahl noch aber gegen 9 und 10 Uhr vormittags. Gegen Abend erschienen sie früher als die gleichzeitig gehaltenen *P. dilatatus*. Es seien noch zwei gelegentliche Beobachtungen an freilebenden Tieren angeführt, die für *P. pictus* sehr charakteristisch sind. Am 19. 9. wurde ein erwachsenes Männchen auf der von der Morgensonne beschienenen Fensterbank eines Zimmers im Hochparterre, am 4. 8. in Bonn sogar ein Weibchen mit 32 Embryonen (mittleres Entwicklungsstadium) im Brutraum in der oberen Gardine eines Wohnzimmers im ersten Stock gegen 12 Uhr mittags gefangen. Pack-Beresford und N. H. Foster (1911, p. 179) berichten, daß *P. pictus* nicht selten in Häuser

eindringt, ja sogar in Betten gefunden wurde. Ähnliches ist von keiner anderen einheimischen Isopodenart bekannt.

Fortpflanzungstätigkeit. Mir liegen nur folgende Daten vor: Erpel 16. 5 1 ♀; Landskrone 31. 5. 1 ♀; Bonn 4. 8. 1 ♀ (Limburg an der Lahn 28. 8. 1 ♀).

Die Durchschnittszahl der Embryonen betrug bei dem kleinen Material 43, die niedrigste Zahl 32, die höchste 53. Über die Fortpflanzungszeit macht J. Carl (p. 190/91) einige Angaben, denen ich nichts hinzuzufügen habe.

Porcellio Troschelii Schnitzler.

Porcellio Troschelii. Schnitzler, 1853, p. 23.
„ „ Verhoeff, 1896a, p. 19.

Ich konnte diese Species mit keiner mir bekannten identifizieren. Verhoeff vermutet, daß es sich um eine eingeschleppte, in irgendeinem Warmhaus aufgefundene Art handelt. Die von Schnitzler untersuchten Typen sind nicht erhalten, Verhoeff hat schon vergeblich nach ihnen gesucht. Ich zitiere hier die Diagnose von Schnitzler: Processus frontalis medius antice rotundato triqueter. Frons plana, antennae sulcatae, sextus et septimus eorum articuli aequales. Corpus ovatum, subfornicatum. Ultimi caudalis cinguli apex concavus. Omnino laevis, nitidus lucidus. Color griseo-brunneus. In utroque latere corporis, abdominis excipias, cingulorum striae flavae, fasciatae.

Porcellio scaber Brdt.

Porcellio scaber. Schnitzler, 1853, p. 23.
„ „ Schnur, 1856, p. 53.
„ „ Leydig, 1878, p. 271.
„ „ „ 1881, p. 142.
„ „ Verhoeff, 1896a, p. 18 und 19.
„ „ J. Carl, 1908, p. 191—194.

Variation: *P. scaber* ist als sehr variable Art schon lange bekannt. Man denke an die zahlreichen Farbenvarietäten und sehe die Angaben J. Carls nach über die

Variabilität fast sämtlicher systematischer Merkmale. Es lag daher nahe, die Variabilität der männlichen Pleopoden zu untersuchen und damit J. Carls Angaben zu ergänzen.

a

b

Fig. 11. *Porcellio scaber* (Fundort: Bonn).
a) Tasthaare vom distalen Ende der Carpopoditbürste des ersten Beinpaares, Vergr. 185.
b) Erstes Pleopodenexopodit, Vergr. 29.

a

b

Fig. 12. *Porcellio scaber* (Fundort: Bonn).
a) Distales Ende der Carpopoditbürste des ersten rechten Beins, Vergr. 185.
b) Erstes Pleopodenexopodit, Vergr. 29.

Das Ergebnis der bisherigen Untersuchung von 14 erwachsenen Männchen war folgendes: Das erste Endopodit und das zweite Pleopodenpaar sind sehr konstant. Bei dem

ersten Endopodit fand ich nur bei einem westfälischen Exemplar eine von der Norm etwas abweichende Ausbildung. Dagegen zeigen die ersten Exopoditen im allgemeinen die Form, die in Figur 11b dargestellt ist. In zwei Fällen war aber am Trachealbezirk eine rechtwinklige Einbuchtung (Figur 12b) vorhanden. Übergänge zwischen beiden Formen habe ich nicht beobachtet. Die letztere Form scheint aber für andere Länder die Norm darzustellen, denn ich finde nur diese bei J. Carl (1. c. Taf. IV Fig. 116). Lereboullet (1853 Pl. II Fig. 47a[1]) und Sars (1890 Pl. 77 Fig. 1) abgebildet. Bei näherer Untersuchung ergab sich die auffallende Tatsache, daß den verschiedenen Formen der ersten Exopoditen auch verschiedene Ausbildungsformen der Haare, die die Sohlenbürsten am Carpopodit der drei ersten Beinpaare des Männchens zusammensetzen, entsprachen. Die beiden Ausbildungsformen sind in Fig. 11a und Fig. 12a dargestellt. Die erstere stellt die „Normalform", die letztere die zu dem rechtwinklig eingebuchteten zweiten Pleopoden-Exopoditen gehörige dar. Ob diese Gesetzmäßigkeit sich auch an einem größeren Material nachweisen läßt, sollen spätere Untersuchungen lehren, die ich auch auf Material aus anderen Gegenden auszudehnen hoffe.

Individuell variabel erweist sich auch die Gestalt des Pleotelsons, indem sich dieses in der Form zuweilen dem des *P. dilatatus* nähert. Nicht selten überragen die Uropoden-Innenäste die Spitze des Pleotelsons. Farbenvarietäten sind mir außer der als *variatio marmorata* bezeichneten nicht begegnet, dagegen führt Schnitzler in seiner Enumeratio specierum repertarum ohne weitere Angaben fünf Farbenvarietäten an, nämlich *P. unicolor* Brdt.; *P. marginatus* Brdt.; *P. marmoratus* Brdt.; *P. elegans* Nob. und *P. sordidus* Nob.

Verbreitung. *P. scaber* ist ohne Zweifel neben *Oniscus asellus* die häufigste Art im Gebiete und in diesem gleichmäßig verbreitet.

Biologisches. Die rauhe Kellerassel stellt an die

Art ihres Wohnortes wenig Ansprüche und man findet sie ebensogut in den Kellern der Häuser wie in Feld und Wald. Die Weibchen übertreffen meist erheblich an Zahl die Männchen.

Fortpflanzung. Es liegen mir über die Zeit der Fortpflanzung folgende Daten vor: Bonn 13. 5. unter zahlreichen Weibchen ad. nur ein Weibchen mit gefüllter Brusttasche. Mehlem 13. 5. ebenso; Rheinbreitbach 16. 5. unter zahlreichen Weibchen 4 ♀; Erpel 16. 5. 2 ♀; Bonn 22. 5. 4 ♀; Unkel 26. 5. 1 ♀; Dernau 1. 6. 1 ♀; Ölberg 30. 6. alle untersuchten Weibchen ad. mit Embryonen; Mehlem 8. 8. sehr viele Weibchen mit Embryonen; Bornheim und Brenig 24. 9. 5 Weibchen mit leerem Brutraum. Waldrand bei Brenig 24. 9. 6 ♀ mit Embryonen, 2 ♀ mit leerem Brutraum; 3 ♀ ad. ohne Brutlamellen; Bonn 4. 10. alle Weibchen ohne Brutlamellen.

Die Fortpflanzungstätigkeit scheint Mitte Mai einzusetzen und gegen Ende Juni ihren Höhepunkt zu erreichen. Eine zweite Brutperiode fällt in den August. Gegen Beginn des Oktobers finden sich keine Weibchen mit Brutlamellen mehr. Ein Vergleich mit den Angaben J. Carls (l. c. p. 193/194) ergibt eine geringere zeitliche Ausdehnung der Fortpflanzungstätigkeit, besonders gegenüber Verhältnissen der West-Schweiz. Zahl der Nachkommen: Es wurden untersucht 13 Exemplare aus der Zeit der ersten und zwölf aus der zweiten Brutperiode, von verschiedenen Fundorten und von verschiedenen Größen. Für die erste Brutperiode ergab sich als Durchschnittszahl 56, als Höchstzahl 85, als niedrigste Zahl 13 und 24; für die zweite Periode im Durchschnitt 23, Höchstzahl 28, niedrigste Zahlen 13 und 15.

Nebenbei möchte ich erwähnen, daß ich einige Weibchen, die ich zum Teil Anfang September in Winterberg in Westfalen fing, zum Teil Anfang Oktober aus Herne in Westfalen erhielt, untersuchen und deren Embryonenzahl feststellen konnte. In beiden Fällen ergaben sich Zahlen, die bedeutend höher waren als diejenigen der

zweiten Brutperiode und vielmehr den höchsten Zahlen der ersten entsprachen. Es liegen dort offenbar andere Verhältnisse vor, wie im Bonner Gebiet.

Untersucht man die Embryonen in einem Brutraum, der schon weit entwickelte Embryonen enthält, auf ihr Entwicklungsstadium, so findet man in mehr als einem Drittel der Fälle neben der Mehrzahl der wohlentwickelten solche, die auf einem gewissen Stadium der Entwicklung stehengeblieben sind. Es ist nach meinen Beobachtungen immer dasselbe Stadium und entspricht etwa dem von Eiern kurz vor Auftritt der aussen erkennbaren Segmentierung. Die normalen Eier sind, wenn sie eben in den Brutraum gelangt sind, abgeplattet und dann meist pflasterartig angeordnet. Später werden sie mehr kugelig, dann meist oval, indem sie an Volumen zunehmen. Auf diesem Stadium sind die oben erwähnten Eier stehengeblieben. Schnittserien habe ich von ihnen nicht angefertigt, so daß ich über die innere Struktur nichts aussagen kann. In vereinzelten Fällen ist ein Drittel der Embryonen auf diesem Stadium stehengeblieben, meist sind es aber nur wenige. Obgleich äußerlich keine Schrumpfungs- oder sonstige Degenerationserscheinungen zu sehen sind, so glaube ich doch, daß sie in vielen Fällen nicht zur Entwicklung kommen, da sie zu oft mit Embryonen zusammengefunden werden, die kurz vor dem Ausschlüpfen stehen. Überhaupt scheint bei den Oniseiden die Entwicklung der in dem Brutraum eines Exemplars enthaltenen Embryonen ungleichmäßig vorzuschreiten, eine Tatsache, die schon Lereboullet (1843, p. 134) bei *Ligidium hypnorum* beobachtete und die nach meinen Erfahrungen bei *P. scaber* am ausgeprägtesten vorkommt.

Ein Fall von ziemlich weitgehender Regeneration ließ sich an einem erwachsenen Weibchen beobachten. Es waren regeneriert auf der rechten Seite des Abdomens die beiden letzten Pleopoden nebst den dazugehörigen Hälften der Abdominalringe und die ganzen rechten Uropoden. Die beiden Abdominalringe sind von der Basis

der fehlenden Epimeren an zusammengewachsen, das Basalglied und der Innenast der Uropoden sind normal ausgebildet, der Außenast ist sehr kurz und anormal gestaltet. Pigment war nur in sehr geringem Maße vorhanden. In einem anderen Falle war ein Bein regeneriert. Es unterscheidet sich neben seiner Pigmentlosigkeit durch seine relative Kürze von den normalen Beinen.

Gattung Metoponorthus Budde-Lund.

Metoponorthus pruinosus Brdt.

Metoponorthus pruinosus.		Leydig, 1881, p. 142.
"	"	Verhoeff, 1896a, p. 18 und 19.
"	"	J. Carl, 1908, p. 195—197, Taf. III Fig. 79—81.
"	"	Racovitza, 1908, p. 386—388, Fig. XIII—XVII.

Sohlenbürsten bestehen an den ersten drei Beinpaaren des Männchens sowohl am Carpo- wie am Meropodit. Am dritten Beinpaar sind sie sehr schwach entwickelt. Die Form der sie zusammensetzenden Haare ist in Figur 14—15 dargestellt. (Die Mehrzahl der Borsten am Meropodit entspricht der Form von Fig. 15 f.)

Variation: Die Tasthaare, welche die Sohlenbürsten zusammensetzen, variieren nach Racovitza bei seinen Exemplaren je nach der Herkunft in der Form und könnten zur Charakterisierung von Unterarten benutzt werden. Bei allen von mir untersuchten Männchen fand ich die Form sehr konstant, konstanter als bei den meisten anderen Arten. Im übrigen erweist sich aber *Metoponorthus pruinosus* als eine sehr variable Art und die interessantesten Verhältnisse bietet das männliche erste Pleopodenexopodit dar. Racovitza hat Exemplare von Mittelfrankreich und aus Algerien auf die Form dieser Organe hin verglichen und auch die Abbildungen von J. Carl und von Sars zum Vergleich herangezogen. Es ergaben sich zum Teil wenig erhebliche Unterschiede, aber Racovitza sagt von diesen: „les différences sont très constantes dans les séries que

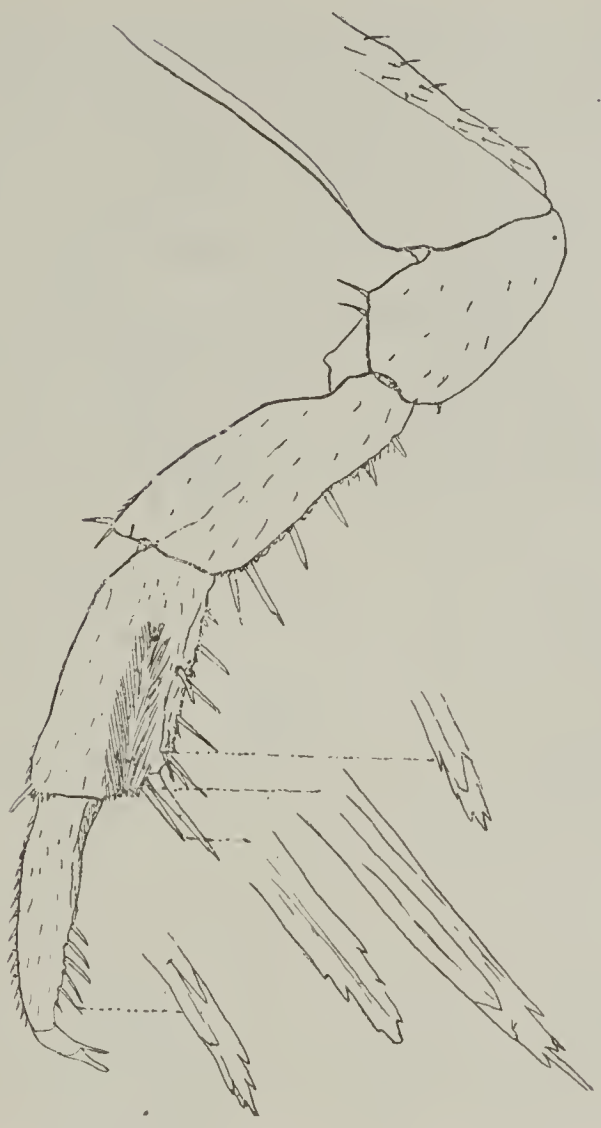


Fig. 13. *Metoponorthus pruinosus* Brdt. ♀ (Nr. 183 Brenig). Bein des ersten Beinpaares (Vorderseite), Vergr. 39, Borsten 157.

Fig. 14. *Metoponorthus pruinosus* Brdt. ♂ (Nr. 183). Bein des ersten Paares (Vorderseite), Vergr. 40. (Putzapparat nicht eingez.)

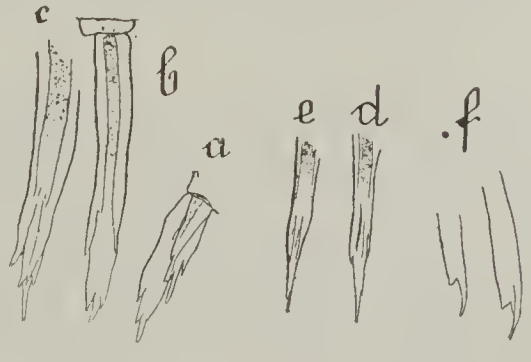


Fig. 15
Die in Fig. 14 mit a—f bezeichneten Borsten stärker vergrößert, Vergr. 166.

j'ai examinées, elles pourraient servir à établir des sous-espèces dont la distribution serait fort intéressante à étudier". Um so auffallender ist die außerordentliche Variabilität des zweiten Pleopodenexopodits von *Metoponorthus* innerhalb meines Untersuchungsgebietes. Mir liegen 28 mit dem Zeichenapparat angefertigte Umrißzeichnungen vor von Exemplaren verschiedener Größe und Herkunft, unter ihnen 10 von demselben Fundort. Von den 28 gezeichneten Exopoditen gleicht keines dem andern und die Unterschiede

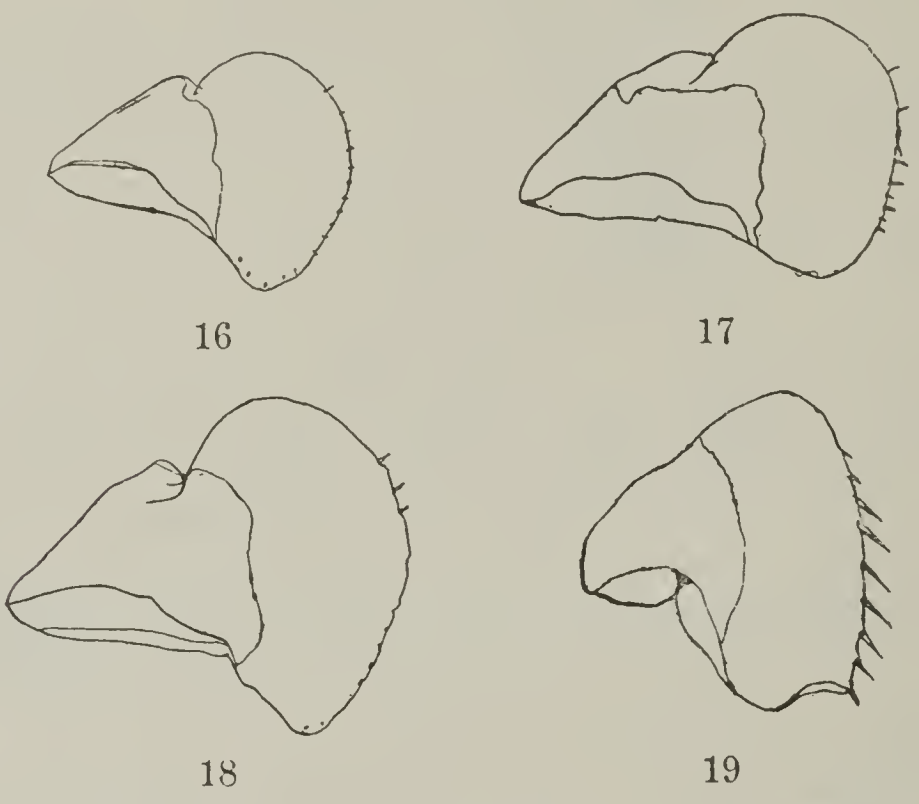


Fig. 16—19. *Metoponorthus pruinosus* Brdt. ♂.
Erstes Pleopodenexopodit, Vergr. 25).
Fig. 16 und 17 Exemplare von Brenig. Fig. 18 von Unkel.
Fig. 19 von Mehlem.

untereinander sind mindestens so erheblich wie die unter den von Raeovitza angeführten Beispielen. Die Figuren 16—19 geben einen Begriff von der Variationsbreite. Die Variation hat mit der Anamorphose nichts zu tun; denn sie zeigt keine Beziehungen zur Größe des Tieres. Das geringe Material genügt nicht, um eine Gesetzmäßigkeit in der Variationsbreite für verschiedene Fundorte mit Sicherheit festzustellen, doch ist immerhin erkennbar, daß die ganze Formenmannigfaltigkeit sich um eine als Grund-

form zu bezeichnende, den Mittelwert aller Variationen darstellende hypothetische Form gruppieren läßt. Die Grundform ist für jeden Fundort eine etwas andere und zuweilen sind die um sie oscillierenden Formenvariationen gering (z. B. bei Dernau a. d. Ahr), zuweilen recht beträchtlich (z. B. bei Unkel). Neben den Formenvariationen, die sich innerhalb gewisser Grenzen halten, kommen auch unvermittelt auftretende, stark abweichende Formen vor. Solche habe ich in Figur 17 und 19 dargestellt. Es macht ganz den Eindruck, als ob das Organ, welches bei den anderen einheimischen Onisciden eine solche Konstanz der Form zeigt, plastisch wäre und sich in einer Zeit der Umbildung befände. Ich erinnere an die ähnlichen, aber komplizierteren Verhältnisse, die sich bei der Käfergattung *Dinarda* finden (vgl. Wasmann, Die moderne Biologie und die Entwicklungstheorie, 3. Aufl. 1906, p. 323—333).

Neben dem männlichen ersten Pleopodenexopodit variieren noch die Zähnchenreihen, die sich in wechselnder Anordnung und Ausbildung an sämtlichen Beinen vorfinden. Auch die Art der Furchung an den Antennengliedern ist variabel.

Verbreitung. Im ganzen Gebiet vorkommend.

Biologisches. *Metoponorthus pruinosus* bevorzugt trockene Wohnorte in der Nähe von Häusern, er ist, wie Racovitza richtig bemerkt, der am meisten antropophile Isopode. In großen Mengen findet man ihn an Stellen, wo Kehricht, Haushaltsabfälle und Schutt abgeladen werden. Nur in zwei Fällen habe ich ihn unter andersartigen Bedingungen angetroffen: ein Exemplar in einem morschen Weidenstamm inmitten einer großen Wiese, mehrere Exemplare in den Weinbergen südlich Ehlingen an der Ahr. *Metoponorthus* schien in den mauerartig aufgeschichteten Steinen der Weinberge am Fuße wie in halber Höhe des Hanges dort nicht selten zu sein.

Fortpflanzungstätigkeit: Es liegen mir nur drei Daten vor: Unkel 25. 5. unter zahlreichen Weibchen sind 3 ♀ mit Embryonen. Dernau 1. 6. unter 26 Weibchen ad.

sind 4 ♀ mit Embryonen. Brenig 24. 9. unter sehr zahlreichen Weibchen ad. ist ein Weibchen mit vor dem Ausschlüpfen stehenden Embryonen. Zahl der Embryonen: Durchschnitt 28, niedrigste Zahl 15, höchste 46. Lereboullet (1853, p. 115) gibt als Durchschnitt ungefähr 30 an.

Gattung Cylisticus Schnitzler.

Cylisticus convexus de Geer.

Cylisticus laevis. Schnitzler, 1853, p. 25.
Porcellio armadilloides. Leydig, 1878, p. 270/71, Taf. X Fig. 25, Taf. XI Fig. 27, 28, 32, Taf. XII Fig. 35, 38 und 39.
Cylisticus convexus. Leydig, 1881, p. 142.
„ „ Verhoeff, 1896a, p. 18/19.
„ „ J. Carl, 1908, p. 200—203.

Variation. Neben den eisengrauen Exemplaren kommen nicht selten solche von einem schönen dunklen Braun vor. Über die sonstige Variabilität siehe J. Carl (l. c. p. 201, 202).

Verbreitung. Im ganzen Gebiet verbreitet, aber im südlichen Teile häufiger.

Biologisches. *Cylisticus* findet sich meist mit *Metoponorthus* vergesellschaftet, hat aber außerdem die Weinberge und die Schutthalden der Basaltsteinbrüche in großer Anzahl besiedelt.

Fortpflanzungstätigkeit. Rheinbreitbach 16. 5. Die Jungen lassen sich in zwei getrennte Größenklassen von 4 und 7,5 mm gruppieren. Schutthaufen bei Erpel und Erpeler Ley 16. 5. 7 ♀ mit Eiern; die Jungen wie bei Rheinbreitbach. Landskrone 31. 5. 2 ♀ ad. ohne, 2 ♀ mit Embryonen, fast alle Jungen sind 5 mm lang. Erpeler Ley 22. 6. alle gesammelten Weibchen mit Embryonen.

Aus der Gruppierung der Jungen in zwei Größenklassen kann man auf eine zweimalige Brutperiode schließen. Eine dürfte in den Mai und Juni, die andere in August und September fallen. Damit stehen die Angaben J. Carls im Einklang.

Bei 15 Exemplaren wurden die Eier bzw. Embryonen gezählt: Durchschnittszahl 30, niedrigste 14, Höchstzahl 50.

Cylisticus spinifrons Schnitzler.

Cylisticus spinifrons. Schnitzler, 1853, p. 25.

Welche Art Schnitzler vorgelegen hat, vermag ich nicht mit Sicherheit anzugeben, seine Diagnose lautet: Processus frontalis medius latus triqueter acutus. Media frontis pars evoluta, rotundata (bei Cylisticus convexus ist angegeben media frontis pars acutissima) dorsum nitidum, laeve. Color flavo brunneus, punctis lateralibus flavis uniseriatis. Caput brunneum. Ultimum abdominis cingulum flavido-rubrum et eius appendices. Von *Cylisticus convexus* (gleich *C. laevis* Schnitzler) ist *spinifrons* durch die Gestalt der Stirn und die auffallende Farbe unterschieden. Letztere kommt aber bei jungen *Cylisticus convexus* in ähnlicher Weise vor. Leider liegen mir zurzeit keine jungen Exemplare zur Prüfung der übrigen angeführten Differenzen vor.

Gattung Platyarthrus Brdt.

Platyarthrus Hoffmannseggi Brdt.

Typhloniscus Steinii. Schöbl, 1860, p. 279—330, 10 Tafeln.
„ „ M. Weber, 1880, p. 404.
„ „ Leydig, 1881, p. 142.
Platyarthrus Hoffmannseggi. Verhoeff, 1896, p. 18 und 19.
„ „ J. Carl, 1908, p. 203–206.
„ „ Verhoeff, 1908a, p. 166.

Morphologisches. Der Putzapparat weicht von der bei den Oniscinen gewohnten Gestalt ab. Der Kamm besteht aus zwei bis drei Reihen kurzer Zähnchen, die sogenannte Bürste aus reihenweise angeordneten, kurzen breiten Haaren. Das Männchen besitzt keine Sohlenbürsten.

Verbreitung. *Platyarthrus Hoffmannseggi* ist im ganzen Gebiet verbreitet und an manchen Stellen gar nicht selten. Für Bonn finde ich ihn zuerst von M. Weber erwähnt, für das Laacher-See-Gebiet weist ihn neben Weber auch Leydig nach. Beiden fiel die Häufigkeit und Größe des Tieres an den erwähnten Stellen auf. Die folgenden

Angaben über das Vorkommen von *P. Hoffmannseggi* bei den einzelnen Ameisenarten des Untersuchungsgebietes wurden mir von Herrn Dr. A. Reichensperger gütigst zur Verfügung gestellt. *P. Hoffmannseggi* ist nach Wasmann (Kritisches Verzeichnis der myrmekophilen und termitophilen Arthropoden, 1894) ausgesprochen pannyrmekophil. Dr. A. Reichensperger fand ihn: Venne bei Bonn 16. 6. vereinzelt bei *Formica rufa*, Marienforst bei *Lasius fuliginosus* vereinzelt. Bei *L. niger:* Venusberg 14. 5.; Siegmündung 6. 8.; Siebengebirge häufig in verschiedener Größe; bei *L. flavus:* Kessenich, Sieg, Obercassel, Linz, Erpel häufig. Bei *Camponotus herculeanus ligniperda:* Forst Siebengebirge VII in Anzahl. Bei *Myrmica laevinodis* Kottenforst IV, VII; bei *Myrmica laevinodis* und *Tetramorium caespitum* in Obercassel V, Erpel VI.

Fortpflanzungstätigkeit. Es fanden sich Weibchen mit Eiern bzw. Embryonen: Ramersdorf 15. 5. 3 ♀; Erpeler Ley 16. 5. 2 ♀; Mehlem 29. 5. 2 ♀; Landskrone 31. 5. 3 ♀; Wolkenburg im Siebengebirge 10. 10. 1 ♀ mit vor dem Ausschlüpfen stehenden Larven.

Die Daten stimmen mit der Angabe Schöbls überein, daß *Platyarthrus* im Monat Mai mit der Fortpflanzungstätigkeit beginnt. Dazu dürfte noch eine zweite unbestimmt begrenzte Fortpflanzungsperiode kommen, deren Höhepunkt wohl in den September fällt, sich aber bis in den Oktober erstrecken kann. Jedenfalls besteht eine kaum ausgeprägte Periodizität, denn meist findet man neben den Erwachsenen alle Übergänge in der Größe bei den Jungen. Neben den ausgewachsenen Weibchen von 4 mm Länge finden sich nicht selten solche von 3,2 bis 3,5 mm mit Embryonen und in einem Falle maß ein Weibchen mit drei in Entwicklung begriffenen Eiern nur 2,5 mm in der Länge bei 1,1 mm Breite. Die Eier sind anfangs scheibenförmig und annähernd kreisrund. Ich maß u. a. Länge zu Breite in mm 0,53 : 0,44 und 0,48 : 0,43. Später werden sie stärker oval und ihre Gestalt wird dann wesentlich durch die Lage im Brutraum bedingt. Die ausschlüpfenden Larven

erreichen wie bei *Haplophthalmus* eine relativ riesige Größe. Bei einem Weibchen von 2,3 mm Länge waren die fünf kurz vor dem Ausschlüpfen stehenden Larven durchschnittlich 1,3 mm lang.

Die durchschnittliche Anzahl der in einem Brutraum vorhandenen Embryonen war sechs. Am häufigsten fand ich sieben, was zugleich die höchste von mir konstatierte Anzahl ist. Dagegen erwähnt Verhoeff (1908) ein Weibchen mit acht Embryonen. Schöbl gibt keine bestimmte Zahlen an, er sagt nur, daß es nur wenige blaßgelbe Eier sind, die das Weibchen in den Brutraum legt.

Unterfamilie Armadillinae.

Gattung Amadillidium Budde-Lund.

Armadillidium nasatum Budde-Lund.

Armadillidium	*nasatum.*	Michaelsen, 1896, p. 124.
"	"	Bagnall, 1907, p. 266.
"	"	J. Carl, 1908, p. 208—210, Taf. V Fig. 128, 135, 140, 147.
"	*nasutum.*	Verhoeff emend., 1908c, p. 454.

Verbreitung. *A. nasutum* ist eine eingeschleppte Art, die außerhalb von Warmhäusern innerhalb des Bonner Gebietes nicht gefunden werden dürfte und in Deutschland m. W. nur aus einem Warmhaus des Botanischen Gartens von Hamburg (Michaelsen) in einem Exemplar bekannt geworden ist. Einheimisch ist die Art in Südeuropa und Frankreich, nachgewiesen außerdem für Südengland, einen Teil der Schweiz (südliches Tessin) und Umgegend von Genf. Bagnall fand *A. nasutum* zahlreich in einigen Warmhäusern Belgiens.

Fundort. Warmhaus in Mehlem 8. 8. 1912. Äußerst zahlreich und in allen Größen. Unter den gesammelten Exemplaren vier Weibchen mit Eiern. Größte Länge 9 mm, meist nur 8 mm lang.

Biologisches. In dem Gewächshaus, wo *A. nasutum* in ungeheurer Menge auftrat, war es der einzige Isopode,

der in einiger Menge vorkam. Es wurde neben ihm nur ein Exemplar von *Trichoniscus Stebbingi* var. *rhenana* und wenige Weibchen eines noch unbestimmten kleinen Porcellioniden gefunden, der mit den von Verhoeff unter seine Sectio *Proporcellio* gerechneten verwandt ist. An sonstigen eingeschleppten Formen fand sich in demselben Haus *Talitrus Alluaudi* und eine exotische Ameise. Durch die große Anzahl richtete *A. nasutum* merkbaren Schaden an, indem es vor allem an junge Selaginella-Pflanzen und an die Luftwurzeln der Orchideen ging. Ich sah einige junge Exemplare von Selaginella, die gänzlich abgefressen waren. Überraschend ware die große Anzahl der Tiere, die in den Kannen von Nepentes zugrunde gegangen sein mußten, in dem Brei auf dem Grunde einer großen Kanne waren oft die Überreste von einem Dutzend Armadillidien vorhanden. Die Fortpflanzung war an dem Fundort eine unregelmäßige, denn es fanden sich alle Größen vertreten. Die Anzahl der Eier bzw. Embryonen bei den angeführten vier Weibchen betrug: 14, 16, 21, 22.

Armadillidium pictum Brdt.

? *Armadillo pulchellus.* Schnitzler, 1853, p. 26.
Armadillidium pictum. Leydig, 1881, p. 142.
? „ *pulchellum.* Verhoeff, 1896a, p. 19.
„ *pictum.* J. Carl, 1908, p. 210—212, Taf. V Fig. 132, 134, 139, 144, 145, 148.

Verbreitung. *A. pictum* findet sich in kleinen Kolonien oder einzeln vermutlich im ganzen Gebiet mit Ausnahme des Nordens, wo es anscheinend durch *A. pulchellum* vertreten wird. In größerer Häufigkeit konnte ich die kleine Art nur im Siebengebirge beobachten. Die von Schnitzler und Verhoeff als *Armadillo pulchellus* bzw. *Armadillidium pulchellum* angeführten Funde dürften wohl zu *Armadillidium pictum* gehören, da diese Art, trotzdem sie nach meinen Funden viel häufiger ist als *Armadillidium pulchellum*, nicht angegeben wird. Leydig führt *A. pictum* für die Rhön auf. Dann sagt er: „Über-

all häufig ist *Armadillo vulgaris* und *Armadillidium*, letzteres namentlich unter Baumrinden." Ob mit *Armadillidium* nun *A. pictum* oder wie Verhoeff vermutet *A. pulchellum* gemeint ist, läßt sich nicht sagen. Schnur (1856, p. 53) führt einen *Armadillo pulchellus* Panz. für die Umgebung von Trier auf, und sagt von ihm: „Häufig in Kellern unter Balken usw." Nach der Art des Vorkommens zu urteilen, halte ich es für fast sicher, daß es sich in diesem Falle um junge *A. vulgare* handelt, die immer mannigfaltig gezeichnet sind und in der Farbe dann einige Ähnlichkeit mit *Armadillidium pictum* haben.

Fundorte. Landskrone an der Ahr 3. 1. 1 ♀ ad.; 1 ♂ 1 ♀ juv. Nähe des Heiderhofes bei Godesberg 28. 3. 1 ♀ ad.; 1 ♂ juv.; 19. 10. 1 ♀ ad. Siebengebirge 9. 7. 2 ♀ halbwüchsig; 16. 10. sehr zahlreich, darunter viele stecknadelkopfgroße Jungen; Petersberg 26. 10. 1 ♀ ad. Wolkenburg 10. 10. 1 ♀ ad.

Biologisches. *Armadillidium pictum* ist mir nie außerhalb des Waldes begegnet. Im Walde bevorzugt es nicht zu dicht stehenden Buschwald und sonnige nach Süden gelegene Hänge.

Armadillidium pulchellum Brdt.

Armadillidium pulchellum. Michaelsen, 1896, p. 125.
" " J. Carl, 1908, p. 212—214, Taf. V Fig. 131, 133, 141, 149, 152.

Verbreitung. Die Art wurde von mir nur an verschiedenen Stellen in dem Wald um das Große Cent (bei Brenig) gefunden. Hier fehlt aber, soweit sich das jetzt schon sagen läßt, *Armadillidium pictum*, die nahe verwandte Art vollständig. Dieses Auftreten als vicarierende Art scheint auch im Niederelbe-Gebiet (Michaelsen) vorzuliegen. Dort erscheint *Armadillidium pictum* ebenfalls als die weit verbreitete Art, während *A. pulchellum* nur bei Harburg, an dieser Stelle aber in ziemlicher Häufigkeit gefunden wurde. Im übrigen ist *A. pulchellum*

aus verschiedenen Teilen Deutschlands, aus der Schweiz, Belgien usw. bekannt geworden.

Armadillidium vulgare Latr.

Armadillidium vulgare Zaddach, 1844, p. 19.
Armadillo ater. Schnitzler, 1853, p. 26.
Armadillidium vulgare. Lereboullet, 1853, p. 70—74, p. 115, Pl. III Fig. 95—101.
Armadillo vulgaris. Schnur, 1856, p. 53.
" " Leydig, 1881, p. 142.
Armadillidium vulgare. Verhoeff, 1896a, p. 18 und 19.
" " " 1908a, p. 195.
" " J. Carl, 1908, p. 214—216, Taf. V Fig. 129, 137, 142, 150, 151.

Variation. Was J. Carl über die Beziehungen des Geschlechts zu den vorkommenden Farbenvariationen sagt, kann ich nur bestätigen. Auch nach meinen Beobachtungen scheinen die großen einfarbig schwarzen Weibchen steril zu sein.

Verbreitung. Im ganzen Gebiet verbreitet, doch häufiger im Süden als im Norden.

Biologisches. Unter allen einheimischen Armadillidiumarten bewohnt *A. vulgare* die trockensten Wohnplätze. Am zahlreichsten ist es in den Weinbergen des Rheines und der Ahr und in den Steinbrüchen und deren Schutthalden, soweit sie in der Ebene oder an ihrem Rande liegen, während die Steinbrüche an Berggipfeln oder mitten im Wald selten von *A. vulgare* in größerer Zahl bewohnt werden. Häufig ist die Art auch in Gärten und Feldern unter Steinen.

In den Lebensgewohnheiten hat *A. vulgare* manche Ähnlichkeiten mit dem ebenfalls trockene Standorte bewohnenden *Porcellio pictus.* Ich führe hier einige Beobachtungen an, die zeigen, das *A. vulgare* ebensowenig wie *Porcellio pictus* nur in der Dämmerung aus seinen Verstecken hervorkommt und daß *A. vulgare* sich sogar in der heißesten Zeit des Tages auf extrem trockenem Boden bewegt. Am 11. 5. 5 Uhr nachmittags sah ich ein er-

wachsenes Männchen in Brühl die Chaussee in prallem Sonnenschein überqueren. Am 26. 5. 4,30 Uhr nachmittags lief ein Exemplar über den staubigen Fahrweg zum Rodderberg, und den folgenden Tag sah ich dasselbe gegen 11,30 Uhr mittags auf der Landstraße zwischen Villip und Holzem bei einem erwachsenen Weibchen. Am 31. 5., einem recht warmen Tage, konnte ich in den Weinbergen der Landskrone gegen Mittag mehrere Exemplare beobachten, wie sie zwischen den Steinen herliefen. Zu anderen Jahreszeiten als im Frühling habe ich derartige Beobachtungen noch nicht gemacht.

Fortpflanzungstätigkeit. Weibchen mit Eiern bzw. Embryonen fanden sich Erpeler Ley 16. 5. 3 ♀; Rheinbreitbach 16. 5. 3 ♀ und zahlreiche Junge von 3—4 mm. Landskrone 31. 5. 2 ♀; Soeven bei Oberpleis 4. 10. 1 ♀; die Fortpflanzungszeit beginnt also Anfang Mai. Im einzelnen läßt sich darüber noch nichts sagen. Die durchschnittliche Anzahl der Embryonen bei den von mir daraufhin untersuchten 7 ♀ war 97; die niedrigste Anzahl hatte ein noch nicht ausgewachsenes Weibchen mit 57 Embryonen. Die höchste Zahl, die ich fand, war 133. Nach Verhoeff (1908) ist die Anzahl der Embryonen bei Exemplaren von der Riviera noch bedeutend größer, er zählte bis zu 230 in einem Brutraum. Lereboullet (1853, p. 115) gibt als Höchstzahl 154 an.

Armadillidium opacum Koch.

Armadillidium opacum. J. Carl, 1908, p. 218—220, Taf. V Fig. 130, 138, 143, 146.

Verbreitung. Die Art ist in der Literatur m. W. nicht für das Rheinland nachgewiesen, kommt aber im Untersuchungsgebiet überall vor, wenn auch nicht sehr häufig. *Arm. opacum* ist wie *A. pictum* und *pulchellum* ein ausgesprochener Waldbewohner und bevorzugt mehr wie diese etwas feuchte Wohnorte.

Fundorte. Steinbruch am Hohenberg bei Berkum 5. 5. 2 ♂; 1 ♀; Steinbruch am Virneberg bei Rheinbreit-

bach 16. 5. 1 ♀. Wald beim Heiderhof (Godesberg) 28. 3. 1 ♂. Siebengebirge: Petersberg 16. 10. 3 ♀; Remscheid 30. 6. 1 ♀ mit Embryonen; Forsthaus Stöckerhof 4. 10. 1 ♀ ad. Haus Ölgarten bei Rott 4. 10. 1 ♀ ad.

Das einzige von mir gefundene Weibchen mit Embryonen hatte 37 Stück im Brutraum.

II. Crustacea Amphipoda.

Gammarina Fam. Talitridae.

Gattung Talitrus Latr.

Talitrus Alluaudi Chevreux 1896.

Calman, W. T., 1912, On a terrestrial Amphipod form Kew Garden (Talitrus hortulanus n. sp.). — Annals and Magazine of Nat. History, 8. ser., Vol. 16, No. 55, July 1912.

Chevreaux, Ed., 1896, Sur un Amphipode terrestre exotique, Talitrus Alluaudi n. sp., acclimaté dans les serres du Jardin des Plantes de Paris. — Feuille des jeunes Naturalistes, 26. année 1. avril 1896.

— 1901, Mission scientifique de M. Ch. Alluaud aux îles Séchelles (1892); Crustacés Amphipodes. — Mém. de la Société Zoologique France pour l'année 1901, T. 14, p. 488—438.

Menzel, R., 1911, Exotische Crustaceen im botanischen Garten zu Basel. — Revue suisse de Zoologie, Genf, T. 19, 1911, p. 433—444.

Stebbing, R. R., 1906, Das Tierreich. Amphipoda I. Gammaridea, 32. Familie Talitridae, p. 523—585.

Die von mir gesammelten Tiere (nur Weibchen) entsprechen bis auf sehr geringe unwesentliche Abweichungen der ausführlichen Beschreibung und den Abbildungen von Chevreux (1901). Sie entsprechen aber auch der wesentlich kürzeren Diagnose, die Menzel für seine *Orchestia Senni* n. sp. gibt. Schon Calman hat die Vermutung ausgesprochen, daß *Orchestia Senni* nicht sehr von *Talitrus Alluaudi* verschieden sein möge. Sicher ist es m. E., daß die beschriebene Species keine *Orchestia* ist. Diese Gattung kann wegen der Form des ersten Genathopoden nicht in Frage kommen, auch wenn keine Männchen zur Bestim-

mung vorliegen. Die einzigen kaum nennenswerten Abweichungen bestehen am ersten Paar der Pleopoden und am Telson. Bei meinen Exemplaren ist im ersteren Falle der Innenast, der in Anpassung an die terrestrische Lebensweise verkümmert ist, undeutlich zweigliedrig, das Telson am distalen Ende nur äußerst schwach eingebuchtet.

Farben. Die ausgewachsenen Tiere erscheinen dunkelbraun, die jüngeren karminrot und hellrot, die jüngsten sind fast weiß. Die Geißel beider Antennen auch bei jungen Tieren karminrot. Die Farbe wird durch Alkohol leicht ausgezogen.

Vorkommen. Ich fand diesen interessanten Amphipoden auf einem stets feuchten faulen Brett eines hauptsächlich zur Orchideenkultur benutzten Warmhauses zu Mehlem in großer Anzahl und in jeder Größe. Leider anscheinend nur Weibchen. M. Alluaud (Chevreux 1901) hat diesen *Talitrus* an mehreren Stellen der Insel Mahé (Seyschellen) „au bord des marigots“ in verfaulten Kokospalmstämmen und im Humus der Wälder gefunden. Er wurde dann von A. Mocquereys an verschiedenen Stellen Madagaskars gesammelt. Aus seiner afrikanischen Heimat ist das Tier nach Europa verschleppt worden und ist hier in den Warmhäusern anscheinend schon weit verbreitet. Nachgewiesen wurde *Talitrus Alluaudi* bisher in Treibhäusern des Jardin des Plantes zu Paris und für Neuville-Saint-Remy bei Cambrai. Menzel fand seine Exemplare in Warmhäusern des Botanischen Gartens zu Basel. Er vermutet, daß sie mit javanischer Erde und Pflanzenmaterial aus Buitenzorg eingeschleppt worden seien. Nach Mehlem wird das Tier wohl mit französischen oder belgischen Pflanzensendungen gelangt sein.

III. Zusammenfassung.

Die Zusammensetzung der Bonner Isopodenfauna und deren faunistischer Charakter.

Bisher wurden für die Bonner Fauna nachgewiesen (ohne die sehr zweifelhaften Funde wie *Trichoniscus roseus* u. a.) folgende Arten und Varietäten (die von mir nicht aufgefundenen sind in Klammern gesetzt, die nur in Warmhäusern gefundenen sind mit einem Sternchen bezeichnet):

1. *Ligidium hypnorum* Cuv.
*2. *Trichoniscus Stebbingi* var. *rhenana* n. var.
3. *Trichoniscoides albidus* var. *topiaria* n. var.
4. *Spiloniscus rhenanus* n. spec.
5. *Spiloniscus pygmaeus* var. *horticola* n. var.
6. *Hyloniscus vividus* C. Koch.
7. *Haplophthalmus Mengii* (Zadd.).
8. „ *danicus* B.-L.
9. *Philoscia muscorum* Scop.
10. „ „ *affinis* Verh.
11. (*Philoscia germanica* Verh.)
12. *Oniscus asellus* L.
13. „ „ var. *nodulosa* Verh.
14. (*Porcellio Ratzeburgi* Brdt.)
15. *Porcellio Rathkei* Brdt.
16. „ *conspersus* C. Koch.
17. „ *laevis* Latr.
18. „ *dilatatus* Brdt.
19. „ *scaber* Latr.
20. „ *pictus* Brdt.
21. *Metoponorthus pruinosus* Brdt.
22. *Cylisticus convexus* De Geer.
23. *Platyarthrus Hoffmannseggi* Brdt.
*24. *Armadillidium nasutum* B.-L.
25. „ *vulgare* Latr.
26. „ *opacum* Koch.

27. *Armadillidium pulchellum* Brdt.
28. „ *pictum* Brdt.

Eine wesentliche Bereicherung dieser Liste durch einheimische Arten ist wohl kaum zu erwarten. Dagegen mögen in den Warmhäusern des Gebietes sich noch eine Anzahl eingeschleppter Formen finden. Durch einen neueren Fund von Verhoeff ist das Vorkommen von *Porcellio montanus* B. L. für einen Ort im südlichen Teile der Rheinprovinz nachgewiesen. Wie Verhoeff mir gütigst mitteilte, fand er 1 ♂ 2 ♀ dieser namentlich im Süddeutschen und Schweizer Jura verbreiteten Art am Südhange des Burgfelsens von Oberwesel, Ende März 1912. Mit dem Entdecker bin ich ebenfalls der Ansicht, daß es sich hier um einen nördlichen Vorposten handelt. In der Umgegend von Bonn ist ihr Vorkommen kaum zu erwarten.

Das Bonner Gebiet schließt sich eng an das belgische, holländische und nordwestdeutsche an, mit denen es ungefähr die gleiche Formenzahl und fast dieselben Arten gemeinsam hat. Diese lassen sich gruppieren (nach J. Carl, 1908, p. 222) in:

1. sehr weit verbreitete, fast kosmopolitische Arten,
2. endemische Arten mit lokal sehr beschränktem Verbreitungsgebiet,
3. Arten der europäischen Subregion,
4. meridionale Arten.

Die erste Gruppe kommt für eine faunistische Charakteristik nicht in Betracht, die zweite Gruppe schon eher, wichtiger aber sind die beiden letzten Gruppen. Zu den Arten der europäischen Subregion rechne ich mit J. Carl: *Ligidium hypnorum, Haplophthalmus Mengii* und *danicus*, *Porcellio Ratzeburgi* und *conspersus*, *Armadillidium pulchellum*, *pictum* und *opacum*. Als meridionale Arten dürfen wir *Porcellio laevis, dilatatus, Philoscia germanica*, und *Philoscia muscorum affinis* auffassen. Letztere erreicht vielleicht im Gebiete ihre Nordgrenze. Sie wurde von mir nur am Südrande des durchsuchten Gebietes gefunden.

Nur am Nordrande dagegen wurde *Armadillidium pulchellum* gefunden. Im übrigen ließen sich in der horizontalen Verbreitung keine Verschiedenheiten, was die Arten anbetrifft, konstatieren. An Individuen ist der Süden des Gebietes ungleich reicher als der Norden wegen seiner reicheren topographischen Gliederung, seiner für Isopoden günstigeren Bewirtschaftung (Weinberge) und seinen Steinbrüchen mit Schutt- und Steinhalden.

Allgemeiner Teil.

Biologie und Morphologie der Onisciden.

Wie aus den Angaben unter Biologisches in dem speziellen Teile ersichtlich ist, erscheint ein großer Teil der Onisciden an einen eng beschränkten, wohl definierten Lebensbezirk gebunden, eine Abhängigkeit, die wesentlich durch die Feuchtigkeitsverhätnisse bedingt wird. Umgekehrt läßt sich ein solcher Bezirk durch seine ihn bewohnende Isopodenfauna bis zu einem gewissen Grade charakterisieren. Nicht so sehr meist durch deren qualitative als quantitative Zusammensetzung. Das folgende Schema soll einen Überblick geben für die Verhältnisse in der Umgegend von Bonn. Für jedes Gebiet sind die Isopodenbewohner in der Reihenfolge ihrer ungefähren Häufigkeit (die an Zahl überwiegende Species an erster Stelle) aufgeführt und diejenigen Isopoden, die für ein Gebiet besonders charakteristisch sind und in ihm ihre Hauptverbreitung finden, sind gesperrt gedruckt.

Feuchte, zum Teil sehr nasse Wohnbezirke.

Bach- und Teichränder mit Haufen von nassem Laub usw., Erlenbestände: *Spiloniscus rhenanus. Ligidium hypnorum. Oniscus asellus (genuinus).*

Nasse Wiesen: *Spiloniscus rhenanus. Porcellio Rathkei. Oniscus asellus.*

Halbfeuchte Gebiete.

Buschwald (Laubwald mit viel Unterholz): *Porcellio scaber. Oniscus asellus. Armadillidium pictum. Armadillidium opacum. Spiloniscus rhenanus.*

Waldrand, mit Gebüsch bestandene Wegschluchten usw: *Porcellio Rathkei. P. scaber. Spiloniscus rhenanus. Platyarthrus Hoffmannseggi. Ligidium hypnorum.*

Hochwald: *Oniscus asellus. Spiloniscus rhenanus.*

Felder (meist am Wegrand): *Porcellio scaber. P. Rathkei. Armadillidium vulgare. Platyarthrus Hoffmannseggi. Oniscus asellus. Philoscia muscorum.*

Gärten, unter Blumentöpfen, Steinen usw.: *Porcellio scaber. Armadillidium vulgare. Porcellio pictus. Metoponorthus pruinosus. Spiloniscus rhenanus. Cylisticus convexus. Hyloniscus vividus.*

In Kellern: *Porcellio scaber. P. dilatatus. Cylisticus convexus. Oniscus asellus.*

Trockengebiete.

Weinberge, sonnige Steinhalden u. a.: *Armadillidium vulgare. Cylisticus convexus. Porcellio pictus.*

Heide mit kleinen Buschbeständen, Rand von Fichten- und Kiefernwald: *Porcellio scaber.*

Eine besondere Stellung nimmt die Dunkelfauna ein. Ihre Mitglieder sind schon äußerlich durch mehr oder minder große Pigmentlosigkeit, zum Teil auch durch Fehlen der Augen kenntlich. Dazu gehören: *Spiloniscus pigmaeus* var. *horticola*, *Trichoniscoides albidus* var. *topiaria*. *Haplophthalmus Mengii* und *danicus* und *Platyarthrus Hoffmannseggi*.

Die sehr selten und in meinem Gebiet nur sporadisch oder in begrenzter Verbreitung auftretenden Formen sind in den Aufzählungen nicht erwähnt, weil sie für die Charakteristik eines Gebietes nicht in Betracht kommen.

E. Unwin (1909) hat in seiner Arbeit darauf hingewiesen, daß die Verbreitung der Landisopoden ganz

wesentlich von ihrer Atmungsweise abhängt. Er gibt folgendes Schema an:

Wohnort:	Isopodenspezies:	Atmungsweise:
1. Wasser	*Asellus aquaticus*	Kiemen
2. Flutlinie	*Ligia oceanica*	Kiemen mit stärkeren Exopoditen
3. Nasses Gras	*Trichoniscus pusillus*	ebenso
4. Feuchte Stellen	*Oniscus asellus* und *Philosciamuscorum*	Kiemen mit besonderen Lufträumen an der Ecke des Exopoditen
5. Trockene Stellen	*Porcellio scaber*	Weiße Körper auf zwei Paar Exopoditen
6. Trockene, oft sehr trockene Stellen	*Armadillidium vulgare*	Wie vorher, aber mit der Fähigkeit sich einzurollen.

In dieses Schema lassen sich leicht die in ihm nicht vorkommenden einheimischen Species einreihen, so sind unter 3. die übrigen Trichonisciden und *Ligidium*, unter 5. die Porcellioniden und unter 6. neben den übrigen *Armadillidium*arten auch *Cylisticus convexus* einzureihen. Das Unwinsche Schema läßt sich aber nicht dahin erweitern, daß die Porcellioniden mit fünf Paar Tracheen, wie *Porcellio Rathkei* und *P. conspersus* gegen Trockenheit weniger empfindlich wären als die mit nur zwei Paar Tracheen, wie *P. scaber*, *laevis* usw. Das Umgekehrte ist der Fall, denn unter die mit nur zwei Tracheen versehenen Porcellioniden gehört der xerophile *P. pictus*. Es ist ja leicht denkbar, daß zwei stark entwickelte Tracheenpaare leistungsfähiger sind als fünf nur schwach entwickelte. Ähnliche Verhältnisse finden sich bei *Metoponorthus pruinosus* (zwei Tracheen) und *Metoponorthus planus* (drei Tracheen). Da die Feststellung des Feuchtigkeitsbedürfnisses für die Biologie der einzelnen Arten von Wert ist, habe ich damit begonnen, die Versuche von Duvernoy und Lereboullet (1841), Huet (1883), Unwin (1909) und Bepler (1909) fortzusetzen und habe diejenigen einheimischen Arten, die

in bezug auf Feuchtigkeitsbedürfnis die beiden Extreme darstellen, nämlich *Ligidium hypnorum* und *Porcellio pictus* dem Experiment unterworfen. Über die Ergebnisse habe ich kurze Angaben im speziellen Teile gemacht. Ich möchte diese hier nicht wiederholen, sondern nur bemerken, daß sie nicht gerade für die Beplersche Atmungstheorie sprechen (Bepler 1909). Gegen diese Theorie sprechen aber auch biologische Gründe. Die Angabe von Bepler, daß man Landasseln im Freien niemals an eigentlich nassen Stellen sitzen sieht, ist durchaus falsch. J. Carl (1908, p. 136) teilt sogar eine Beobachtung mit, wonach *Trichoniscus pusillus* in einem Bach unter einem Stein zusammen mit Insektenlarven lebend gefunden wurde. Für jemanden, der nur einigermaßen die Lebensgewohnheiten der Ligiiden und Trichoniscinen kennt, ist die Beplersche Theorie unannehmbar. Ein wasserlösliches Sekret um die Pleopoden zur Vermittelung der Sauerstoffaufnahme würde wenig Zweck haben für Tiere, die wie *Ligia* (vgl. Huet 1883, p. 248—251 und 260—265, Verhoeff 1907, p. 235) oder wie *Ligidium* und viele Trichoniscinen halb im Wasser leben.

Bei der großen Rolle, welche die Feuchtigkeitsverhältnisse für die Landisopoden spielen, ist es nicht verwunderlich, daß auch der Sommer mit seiner oft wochenlangen Trockenheit nicht ohne Einfluß auf die Isopoden bleibt. Sie gleichen darin den unter ähnlichen Lebensbedingungen lebenden Diplopoden, für die Verhoeff (4. [24.] Aufsatz über Diplopoden, Archiv für Naturgeschichte, Bd. I, 1906, p. 214 und 215) nachwies, daß sie im Sommer stark zurückgedrängt erscheinen und sich manche von ihnen sogar zu einem Sommerschlaf zurückziehen. Konnte ich auch letzteres nicht konstatieren, so bot doch der heiße Sommer 1911 eine gute Gelegenheit zur Beobachtung, wie stark der Einfluß der Hitze sein kann. *Ligidium* und *Spiloniscus rhenanus* wurden recht selten. Aus schattigen Hohlwegen, nassen Wiesen und vielen anderen Stellen, wo sie vorher oft in Menge vorkamen, waren sie gänzlich verschwunden. Auch von den

Mitgliedern der Dunkelfauna war keines mehr zu finden und sogar die Individuenzahl der anderen Onisciden wie *Porcellio Rathkei, Plathyarthrus Hoffmannseggi, Oniscus asellus* war an allen Fundorten erheblich geringer geworden. Im Sommer des Jahres 1912 war keine merkbare Verringerung der Individuenzahl zu sehen.

Der Winter übt einen ähnlichen Einfluß aus wie der Sommer, aber die davon betroffenen Arten sind andere. Die resistenteren Arten sind von J. Carl (1908, p. 233) aufgezählt worden und ich kann, da die Liste für das Bonner Gebiet auch zutrifft, hier darauf verweisen. Wo sich die Arten, die im Winter nicht zu finden sind, aufhalten, vermag ich nicht zu sagen. Nur bei *Porcellio dilatatus* konnte ich im Terrarium beobachten, daß sich die Tiere noch vor den ersten Nachtfrösten 1 bis 2 cm tief in die Erde vergruben. Herr Dr. Heinrich Meyer fand beim Suchen nach überwinternden Hymenopteren im Innern der in den Löß- und Lehmwänden des Gebietes oft recht häufigen Löcher und Höhlen die Isopoden nicht selten in größeren Mengen.

Die Zusammensetzung der Isopodenkolonien des Gebietes nach der Größe ist je nach der Jahreszeit recht verschieden. Besonders auffallend tritt dies in Erscheinung, wenn die Spezies in größeren Kolonien vorkommt, wie z B. *Oniscus asellus* und *Porcellio scaber*. Von Anfang Winter bis zum Frühjahr überwiegen bei weitem die Jungen, und zwar ist deren Größe beim Beginn des Winters fast die gleiche wie im Frühjahr, eine Tatsache, die schon J. Carl (1908, p. 233) beobachtet und wohl mit Recht auf den im Winter herabgesetzten Stoffwechsel und die geringe Nahrungsaufnahme zurückführt. Das starke Überwiegen der Jungen von Ende Sommer an ist das Resultat zweier Faktoren, von denen sich schwer sagen läßt, welcher von größerem Einfluß ist. Bei fast allen einheimischen Isopoden überwiegen die Weibchen an Zahl die Männchen. Bei *Spiloniscus rhenanus* in dem Maße, daß auf mehr als zweihundert Weibchen erst ein Männchen kommt. Da

nun die Zahl der Embryonen, wie aus den Angaben des speziellen Teiles hervorgeht, bei den meisten *Oniscinen* und noch mehr bei *Armadillidium vulgare* eine ziemlich große ist und teils zwei Brutperioden, teils eine kontinuierliche Fortpflanzung ohne Periodizität vom Sommer bis in den Herbst hinein zu konstatieren war, so muß die Produktion der Jungen eine sehr große werden. Aber eine Menge von diesen geht offenbar früh zugrunde und das Überwiegen der Jungen wäre nicht so groß, wenn nicht während und nach der Brutperiode die größte Anzahl der Männchen und offenbar auch ein nicht geringer Teil der Weibchen zugrunde gingen. Nach den Beobachtungen von Schöbl (1880, p. 131/132) an einer riesigen Menge *Porcellio scaber* und *Oniscus asellus* während der Fortpflanzungszeit geht eine große Menge der Weibchen bei den beiden kurz aufeinanderfolgenden Häutungen, die der Eierablage vorausgehen, zugrunde. Sie sterben an Erschöpfung, denn sie nehmen während der Häutungsperiode keine Nahrung auf. „Der Magendarmschlauch ist während dieser Zeit stets absolut leer.“ Dazu kommt noch, daß nach den Beobachtungen von Racovitza (1910, p. 643 und 647) die Weibchen bei der nun folgenden Tragzeit ebenfalls keine Nahrung zu sich nehmen, doch gilt dies nicht für alle Species.

Fortpflanzungstätigkeit: Nach den Beobachtungen von J. Schöbl l. c., p. 129 findet die Begattung der *Porcellio scaber* und *Oniscus asellus* meist in der Zeit von Mitte April bis Mitte Mai statt, bei *Porcellio laevis* etwas früher, Anfang April. Bei *Spiloniscus rhenanus* dürfte die Begattung, soweit eine solche stattfindet, noch erheblich früher liegen, denn ich fand schon am 23. März zahlreiche Weibchen mit Eiern, bzw. sich eben entwickelnden Embryonen im Siebengebirge. Die Brutperiode beginnt in diesem Falle sehr früh, sie endigt aber auch für manche Arten recht spät, wenn schon die ersten Nachtfröste einzutreten pflegen. Die einzelnen Beobachtungen, soweit sie mir vorgelegen haben, sind im speziellen Teil aufgeführt.

Die Zahl der Nachkommen. Über die Zahl der Jungen bei den einzelnen Arten liegen, wie schon früher erwähnt, nur äußerst spärliche Angaben vor. Sie beschränken sich auf einige zerstreute Notizen von Lereboullet, Racovitza, Verhoeff und Schöbl. Da von der Biologie der Isopoden noch recht wenig bekannt ist, so ist es nicht sehr verwunderlich, daß über diesen Gegenstand trotz seiner großen ökologischen Bedeutung so gut wie nichts bekannt ist. Als Untersuchungsmaterial dienten mir die zahlreich gesammelten embryonentragenden Weibchen, deren Größe wurde gemessen und die Zahl ihrer Embryonen gezählt. Wenn auch diese zeitraubenden statistischen Untersuchungen sich bisher über ein relativ wenig umfangreiches Material erstrecken, bei der einen Species mehr, bei der anderen weniger, so waren doch sehr gut dieselben Gesetzmäßigkeiten erkennbar, die Embody (1912, p. 11) bei Süßwasseramphipoden festgestellt hat, nämlich: die Zahl der in einem Brutraum gelegten Eier variiert mit der Species, der Größe der Individuen und mit den Individuen unabhängig von der Größe. Dazu möchte ich noch als vierten Punkt hinzufügen: mit der Zeit der Eiablage.

Die Abhängigkeit der Embryonenzahl von der Species tritt am deutlichsten in Erscheinung. Denn während sie für Trichoniscinen mit Ausnahme des *Hyloniscus vividus*, aber einschließlich des systematisch nicht zu ihnen gehörigen *Platyarthrus*, selten die Zahl 8 erreichen, liegt die Höchstzahl für *Armadillidium vulgare* bei 200. Die Zahlen schwanken selbst für Angehörige derselben Unterfamilie innerhalb weiter Grenzen, am stärksten offenbar für die Armadillidien.

Die Größe der in Fortpflanzung befindlichen Exemplare tritt als bestimmender Faktor für die Anzahl der Embryonen auch an einem wenig umfangreichen Untersuchungsmaterial deutlich hervor, zumal die Größenunterschiede oft nicht unerheblich sind, weil sich auch nicht ausgewachsene Individuen an der Fortpflanzung beteiligen. J. Carl (1908, p. 194) bemerkte, daß neben den großen

Individuen von *Porcellio scaber* von 12—15 mm Länge auch vereinzelt solche von 8—9 mm fortpflanzungsfähig sind. Daß ausnahmsweise auch noch kleinere Individuen mit Embryonen gefunden werden, beweist ein Exemplar, das ich in Winterberg i. W. sammelte. Dieses war nur 6,5 mm lang und 3,5 mm breit. Die Anzahl seiner Embryonen betrug 18, während die gleichzeitig gesammelten 11 und 11,5 mm langen Exemplare, deren 40 und 45 hatten. Ähnliches berichtet Verhoeff (1910, p. 22) von *Armadillidium nasutum sorrentinum* Verh. Am 23. 4. 1913 konnte ich ein noch auffallenderes Beispiel für die Fortpflanzung nicht ausgewachsener Porcellioniden konstatieren. An diesem Tage fand ich in einem Neste von *Lasius fuliginosus* (Kottenforst bei Forsthaus Venne) unter einer Anzahl Isopoden ein ♀ von *Porcellio scaber*, das nur 4,56 mm in der Länge, 2,28 mm in der Breite maß, mit Brutlamellen und 7 Eiern (durchschnittlicher Durchmesser 0,61 mm) im Brutraum. Auffallend ist auch die Tatsache, daß das gefangene Exemplar in der Brutperiode den freilebenden, erwachsenen *Porcellio scaber* um etwa 3 Wochen voraus ist. In mehr oder minder ausgeprägtem Maße scheinen sich bei allen einheimischen Species noch nicht ausgewachsene Individuen an der Fortpflanzung zu beteiligen.

Da das Klima bzw. die Wärme des Wohnortes nach einigen Beobachtungen zu urteilen die Größe der Individuen beeinflußt (die aus Warmhäusern und von St. Helena stammenden Exemplare von *Oniscus asellus* waren erheblich größer als die Mehrzahl der einheimischen Tiere), so bewirkt sie indirekt auch eine Vermehrung der abgelegten Eier. Ob auch eine direkte Beziehung unabhängig von der Größe besteht, kann ich nicht sagen. Es ist wohl nicht überflüssig, hier zu bemerken, daß die Größe kein Maß für das Alter eines Tieres gibt, da, wie schon erwähnt, die Tiere im Winter sehr wenig oder gar nicht wachsen. Da die Lebensdauer der Asseln offenbar nicht sehr lange ist, so ist dieser Zeitraum von erheblicher Bedeutung.

Gegen Ende der Brutperiode scheint die Zahl der abgelegten Eier abzunehmen, was dadurch vor allem auffallender wird, daß bei manchen Species nach meinen Beobachtungen gegen Ende des Sommers häufiger noch nicht ausgewachsene Weibchen in Fortpflanzung gefunden werden und diese, wie schon erwähnt, eine geringere Anzahl Eier ablegen. Doch ist gerade für diese Frage ein umfangreicheres Untersuchungsmaterial nötig, um zu sicheren Ergebnissen zu kommen.

Die individuellen Schwankungen in der Zahl der Embryonen, unabhängig von der Größe oder Zeit der Eiablage sind oft recht erheblich und können bei geringem Beobachtungsmaterial die vorher angeführten Gesetzmäßigkeiten etwas verschleiern.

Alle von mir beobachteten Species mit geringer Anzahl Eier im Brutraum, gleich welcher Unterfamilie sie angehören, zeichnen sich durch die relativ riesige Größe der ausschlüpfenden Larven aus. Man findet darüber bei den *Trichoniscinen* und bei *Platyarthrus* einige Angaben.

Nachdem schon Lereboullet (1853) bei verschiedenen Species die Sohlenbürsten erwähnt hatte, ohne aber die sie zusammensetzenden Haare zu berücksichtigen, beschäftigte sich Leydig (1878, p. 258/59 Taf. XI Fig. 28—30) eingehender mit diesen Organen. Er bildet einige charakteristische Formen ab und weist auf ihren Wert für die Systematik hin. Leider sind die Abbildungen wegen der unzureichenden Angaben (es ist weder das Beinglied noch das Geschlecht des Tieres angegeben, von dem die Borsten stammen) kaum zum Vergleich zu verwenden Es ist, soviel ich sehen kann, von niemand darauf hingewiesen worden, daß die mit Sohlenbürsten versehenen Beinglieder des Männchens nicht nur durch die größere Zahl der Borsten vom Weibchen unterschieden sind, sondern daß die Borsten beim Männchen und Weibchen an den betreffenden Beingliedern ganz verschieden geformt sind. Auch bei den Weibchen kommen vielfach dort, wo bei den Männchen die Sohlenbürsten sich befinden, Borsten oft in

ziemlicher Anzahl vor, immer aber sind wenigstens die längsten Tasthaare der nur bei den Männchen vorhandenen Sohlenbürsten von anderer Form wie bei den entsprechend stehenden Haaren des Weibchens. Meist ist die Form bei den Männchen komplizierter, doch kann auch das Umgekehrte der Fall sein, wie es bei *Oniscus asellus* vorkommt. In den meisten Fällen sind die Sohlenbürsten am Carpo- und Meropodit der drei oder vier ersten Beinpaare ausgebildet. Dagegen sind sie bei *Porcellio scaber* nur am Carpopodit vorhanden.

Fig. 20. *Porcellio Rathkei* Brdt. ♂ 7. Bein (hintere Fläche). Ischiopodit mit Stellungshaaren, Vergr. 51.

Fig. 21. *Porcellio Rathhei* Brdt. ♀ 7. Bein (hintere Fläche). Ischiopodit mit Stellungshaaren, Vergr. 51.

Bei Untersuchung der Aushöhlung am Ischiopodit des siebten männlichen Porcellionidenbeines fielen mir innervierte Tasthaare auf, die immer an derselben Stelle meist in gleicher Anzahl und ähnlicher Anordnung am distalen Ende des Ischiopodits, und zwar an dessen äußeren Rande standen. Um so auffälliger mußte diese Tatsache erscheinen, als auf der äußeren Seite der Oniscinenbeine größere Tasthaare zu fehlen pflegen. Man vergleiche daraufhin nur die zahlreichen Abbildungen von J. Carl (1908) und vor allem von Racovitza (1907 und 1908) miteinander. Immer aber treten größere Tasthaare auch auf dieser Seite an den Gelenken auf. Meist findet man

sie in symmetrischer Anordnung paarweise stehen, eine gedrungene Borste auf der vorderen, eine auf der hinteren Fläche.

Am auffälligsten ist die Anordnung der Tasthaare an der schon erwähnten Stelle des Ischiopodits bei den Porcellioniden, und zwar pflegt sie beim Weibchen und Männchen etwas verschieden zu sein. Als Beispiel habe ich das Ischiopodit vom siebten Bein eines männlichen und eines weiblichen *Porcellio Rathkei* gewählt (Fig. 20 und 21).

Man sieht auf der hinteren Fläche des Beins drei bzw. vier Tasthaare inserieren, und zwar sind diese alle distalwärts geneigt und besonders beim Männchen in der Länge verschieden, so daß diejenigen Haare, die näher am Gelenk stehen, kürzer sind als die anderen. Daneben findet sich immer noch eine besonders lange Borste, die ganz am Rande oder gar auf der vorderen Fläche angeheftet erscheint. Sie ist beim Männchen immer nach oben gerichtet, beim Weibchen pflegt sie fast senkrecht abzustehen. Nach ihrem Vorkommen und der eigentümlichen Art ihrer Anordnung kann man die erwähnten Tasthaare nur als Stellungshaare deuten. Der Ausdruck „Stellungshaare" stammt von Doflein (1910, p. 67—69 Textfig. O und P); er beschrieb unter diesem Namen bestimmte an den Gelenken angeordnete Haargruppen bei *Leander xyphias*. Sie sollen bei diesen Crustaceen einen Hauptteil der Funktion des Muskelgefühls übernehmen, indem sie das Tier über die jeweilige Stellung eines Körperteiles orientieren und so eine Koordination der Bewegungen ermöglichen. Je nach der Stellung eines Gliedes zum benachbarten wird eine verschieden große Anzahl der an dem betreffenden Gelenk sitzenden Stellungshaare gereizt und je nach der Stellung muß die Intensität des auf die Stellungshaare ausgeübten Drucks variieren. Doflein ist der Ansicht, daß die Stellungshaare von der größten Bedeutung für das Zustandekommen der zweckmäßigen Stellungen und Bewegungen der von ihm untersuchten Crustaceen

sind. Bei den einheimischen Landisopoden kommen derartige Gruppen von vielen Haaren, soweit ich sie daraufhin untersucht habe, nicht vor und dadurch liegen die Verhältnisse hier etwas anders, aber in besonders einfacher, fast schematischer Form vor. Man betrachte daraufhin nur Fig. 20. Die kleinste Borste berührt das stark gewölbte Meropodit, während die anderen vier Tastborsten mehr oder weniger davon entfernt sind. Nun sieht man aber, sobald man einen *Porcellio* oder *Oniscus* auf den Rücken legt, daß diese Isopoden zum Teil ihre Beine sozusagen doppelt legen können, indem sich Mero- und Carpopodit gegen das Basipodit legen. Dieses erscheint für diesen Zweck sehr geeignet. Der Innenrand besitzt nämlich bei vielen Arten eine breite Fläche, die zu beiden Seiten durch eine hervorstehende Kante begrenzt ist. Da bei dem Zusammenlegen der Beine die Hauptbewegungen in dem Gelenk zwischen Ischio- und Meropodit erfolgten, während die anderen Gelenke kaum in Betracht kommen, so ist die starke Besetzung des Ischiopodits mit Stellungshaaren nicht wunderlich. An den anderen Gelenken, ebenso wie an dem Innenrand des Ischiomeropoditgelenks kommen nur ganz nahe am Gelenk stehende, sehr kurze Stellungshaare vor, man sieht ein derartiges kurzes dornartiges Haar an dem Innenrand des Ischiopodits auf den beiden Figuren 20 und 21. Die größere Anzahl und differenziertere Ausbildung am Ischiopodit des siebten Beinpaares beim Männchen gegenüber dem Weibchen läßt sich leicht dadurch erklären, daß das Ischiomeropoditgelenk bei dem vermuteten Festklemmen eines Beins vom Weibchen während der Begattung vor allem in Funktion tritt. Gerade die Art und Weise, wie die Stellungshaare angeordnet sind, ist im weitesten Maße von der Form der Gliedmaßen und ihrer Funktion abhängig. Man könnte in manchen Fällen von ihrer Stellung auf die Funktion des Gelenkes schließen. Jedenfalls wird eine genauere Untersuchung, als ich sie hier geben kann, manches Interessante bringen. Man vergleiche nur die Verteilung

der Stellungshaare bei dem mit einer Zangenbildung versehenen siebten Bein der männlichen *Androniscus*-Arten (Verhoeff 1908b, Fig. 1) mit der Verteilung bei Porcellioniden. Am Ischiopodit findet man nur die an allen Gelenken vorkommenden kurzen Stellungshaare. Dagegen findet man an charakteristischen Stellen der Zange größere Stellungshaare zu mehreren. Man sieht deutlich, daß hier das Ischiomeropoditgelenk eine nur untergeordnete Rolle im Bewegungsmechanismus des Beines spielt.

Das siebte Beinpaar des Männchens aller einheimischen Porcellioniden besitzt am Ischiopodit eine so auffallende Grube, daß man sich wundern muß, daß diese, soviel mir bekannt nur mit einer Ausnahme, weder beschrieben noch abgebildet wurde, eine Tatsache, die um so verwunderlicher erscheint, als das siebte männliche Bein öfters gezeichnet wurde. Nur J. Carl (1908, p. 179) sagt vom Ischiopodit des siebten Beins beim männlichen *Porcellio conspersus*: „auf der Vorderfläche mit einem zugerundeten, eine Borste tragenden Höcker, dahinter ausgehöhlt". Die Abbildung (Taf. IV Fig. 95) ist sehr schematisch und läßt nur die Lage erkennen. Der Höcker fehlt bei den übrigen einheimischen Porcellioniden, aber die Grube ist zumal bei großen Exemplaren von *P. laevis* gar nicht zu übersehen. Lage, Form und Umgrenzung ist bei allen untersuchten Porcellioniden sehr ähnlich. Die Aushöhlung hat eine halbkreisförmige Gestalt und setzt sich als flache, oder auch zuweilen recht tief ausgeprägte Rinne bis zum Gelenke fort, während sie am Außenrande offen ist. Die Grube findet sich immer in der distalen Hälfte des Ischiopodits, und zwar auf der vorderen Fläche. Die ganze Fläche der halbkreisförmigen Grube ist je nach der Species mehr oder weniger dicht mit kurzen radiär gestellten flachliegenden Borsten bedeckt, die alle auf ein Zentrum gerichtet sind, das etwa in der Mitte des Außenrandes liegen würde. Als besonders typisches Beispiel habe ich noch *Porcellio Rathkei* zu nennen. Aus Form und Lage dieser Bildung läßt sich vermuten, daß sie bei der Begattung

in Funktion tritt und zwar wohl zur Festklemmung des einen Beins des Weibchens, in ähnlicher Weise, wie es bei anderen Isopodenarten durch anders gestaltete Einrichtungen geschieht.

Gerne gedenke ich an dieser Stelle dankbar der mannigfaltigen Unterstützung und Erleichterung meiner Untersuchungen, die mir in deren Verlauf zuteil wurde.

Herrn Geh.-Rat Prof. Dr. H. Ludwig danke ich für das meiner Arbeit entgegengebrachte Interesse, dem geschätzten Rat, mit dem er mir stets zur Seite stand, sowie für die Überlassung von Isopodenmaterial aus der Institutssammlung. Durch Beschaffung der benötigten Literatur und durch mannigfaltige Anregungen förderten meine Arbeit die Herren Prof. Voigt, Prof. Strubell und Dr. Reichensperger.

Durch Übersendung des weitaus größten Teils ihrer Arbeiten, die mir bald unentbehrlich waren, verpflichteten mich E. G. Racovitza, Unterdirektor des Laboratoriums Arago (Banyuls-sur-Mer) und Dr. K. W. Verhoeff (München-Pasing) zum größten Dank. Herrn Dr. K. W. Verhoeff verdanke ich außerdem eine Reihe die Bonner Isopodenfauna betreffende wertvolle Mitteilungen.

Auch denen, die mich, sei es durch Material, sei es durch die Erlaubnis zur Durchsuchung ihrer Warmhaus- und Freilandkulturen unterstützten, spreche ich hier meinen besten Dank aus.

UNIVERSITY OF ILLINOIS LIBRARY
NOV 13 19..

Literaturverzeichnis.

In diesem Verzeichnis sind nur die Arbeiten über Isopoden angeführt, die in der vorliegenden Arbeit zitiert werden. Die ältere Literatur (bis 1883) findet man in Bronn, Klassen und Ordnungen des Tierreichs, die neuere zum größten Teil bei J. Carl (1908 und 1911) aufgeführt, die Literatur für den Amphipoden (Talitrus Alluaudi) ist im speziellen Teil bei diesem angeführt.

1908. Bagnall, R. S., On the occurence in Belgium of a recently described terrestrial Isopod, Trichoniscus Stebbingi,

Patience. Ann. Soc. zool. malacol. Belgique, T. 43 p. 127—129.

1909. Bepler, H., Über die Atmung der Oniscoideen. Diss. Greifswald, 50 S. 1 Taf.

1885. Budde-Lund, Crustacea isopoda terrestria. Hauniae 1885.

1908. Carl, J., Monographie der schweizerischen Isopoden. Neue Denkschr. der schweiz. naturforsch. Gesellsch., Bd. 42, Abt. II, p. 108—242. 6 Tafeln.

1911. — Neuere Arbeiten über Landisopoden. Zool. Zentralbl., Bd. 17, p. 581.

1910. Doflein, F., Lebensgewohnheiten und Anpassungen bei Dekapoden-Krebsen. Festschr. z. 60. Geburtstag R. Hertwigs, Jena, Separatabdruck. 76 S. 4 Taf.

1841. Duvernoy, G. L. et Lereboullet, A., Essai d'une monographie des organes de la respiration de l'ordre des Crustacés Isopodes. Ann. des Sc. nat., 2. Serie XV zool. p. 177—240, Pl. 6.

1912 Eubody, George C., A preliminary study of the distribution, food and reproductive capacity of some freshwater Amphipods. Internat. Revue d. gesamt. Hydrobiolog. u. Hydrograph., Biolog. Suppl., III. Serie, Heft 2.

1883. Gerstaecker, A., Isopoden. Bronn, Klassen und Ordnungen des Tiereichs, Bd. V, 2. Abt., 2. Hälfte, p. 8—278, Taf. 1—24.

1889. Hoek, P. P., Crustacea Neerlandica II. Tijtschr. d. neederländtschen Dierkund. Ver., II. Serie, Deel 2, p. 170—234, Taf. VII—X; p. 260—262, Taf. XII.

1883. Huet, L., Nouvelles recherches sur les Crustacés Isopodes, Journ. de l'anatomie et physiologie 1883.

1901. Koch, L., Die Isopoden Süddeutschlands und Tirols. Festschr. d. naturhist. Gesellsch. in Nürnberg, p. 19—72.

1843. Lereboullet, D. M,, Mémoire sur la Ligidie de Persoon. Ann. d. sciences naturelles, 2e série, T. 20 Zoologie 1813, p. 103—142. Pl. 4 et 5.

1853. — Memoire sur les Crustacés de la famille des Cloportides qui habitent les environs de Straßbourg. Mémoires Soc. Mus. d. histoire nat. Straßbourg, Tom. IV, livr. 23, p. 1—130. 10 Tafeln.

1878. Leydig, F., Über Amphipoden und Isopoden, anatomische und zoologische Bemerkungen. Zeitschr. f. wissenschaftl. Zoologie, Bd. 30, Suppl., p. 225—274, Taf. 9—12.

1881. — Über Verbreitung der Tiere im Rhöngebirge und Maintal mit Hinblick auf Eifel und Rheintal. Verhandl. d.

Naturhist. Ver. d. preuß. Rheinl. u. Westf., Jahrg. 38, p. 43—183.

1897. Michaelsen, W., Land- und Süßwasser-Asseln aus der Umgebung Hamburgs. 2. Beiheft der Jahrbücher der Hamburger wissenschaftl. Anstalten, XIV, p. 119—134.

1911. Pack-Beresford, D. R. und Newin, H. Foster, The woodlice of Ireland, their distribution and classification. Proc. Irish Acad., Vol. 29 B., No. 4, p. 165—190, 1 pl.

1907. Patience, Alex, On a new British terrestrial Isopod. Journ. Linn. Soc. London Zool, Vol. 30, p. 42—44.

1907. Racovitza, Emil G., Biospéologica IV. Isopodes terrestres. Première série. Arch. d. Zool. expérimentale et générale, T. VII, p. 145—225, Pl. 10—20.

1908. — Biospéologica IX. Isopodes terrestres deuxiéme série, l. c., T. IX, p. 239—415, Pl. 4—23.

1910. — Biospéologica XIII. Sphéromiens (première série), l. c., 5. série, T. IV, p. 625—758, Pl. 18—31.

1890. Sars, G. O., An account of the Crustacea of Norway. Vol. II Isopoda, 270 p., 104 pls. Bergen.

1853. Schnitzler, H. J., De oniscineis agri bonnensis. (Dissertatio inauguralis.). Bonn 1853. 26 p.

1856. Schnur, Systematische Aufzählung der Crustaceen, Arachniden und Myriapoden in der Umgebung von Trier. Gesellschaft f. nützl. Forsch. zu Trier. Band vom Jahre 1856.

1860. Schöbl, J., Typhloniscus, eine neue blinde Gattung der Crustacea isopoda. Sitzungsber. der math.-naturwissenschaftl. Klasse der Kaiserl. Akad. d. Wissensch. in Wien, Bd. 40, p. 279—330. 10 Tafeln.

1880. — Die Fortpflanzung isopoder Crustaceen. Archiv für mikroskopische Anatomie, Bd. 17, p. 125—140.

1909. Unwin, Ernest, The respiration of land isopods. Reports 78 th. meet. Brit. Ass. adv. sc., p. 737.

1896a. Verhoeff, K. W. Ein Beitrag zur Kenntnis der Isopoda terrestria Deutschlands. Zool. Anz., Bd. 19, p. 18—23.

1896b. — Die Diplopoden Rheinpreußens. Verhdl. des Naturhist. Ver. f. Rheinl. u. Westf., Jahrg. 53, p. 186—280.

1901. — Über paläarktische Isopoden, 5. Aufs. Zool. Anz., Bd. 23, p. 135—149.

1907. — Über Isopoden, 10. Aufs: Zur Kenntnis der Porcellioniden. Sitzungsberichte der Ges. naturf. Freunde, Berlin, p. 229—281.

1908a. — Über Isopoden, 12. Aufs.: Neue Oniscoidea aus Mittel- und Süd-Europa und zur Klärung einiger bekannter

Formen. Arch. f. Naturgesch., Jahrg. 74, Bd. I, p. 163—198, Taf. V u. VI.

1908b. Verhoeff, K. W., Über Isopoden, 13. Aufs.: Androniscus n. g. Zool. Anz., Bd. 33, p. 129—148.

1908c. — Über Isopoden, 14. Aufs.: Armadillidium-Arten, mit besonderer Berücksichtigung der in Italien und Sizilien einheimischen. Zool. Anz., Bd. 33, p. 450—492.

1908d. —, Über Isopoden, 15. Aufs. Arch. für Biontologie, Bd. II, p. 335—387, Taf. XXIX u. XXX.

1908e. — Über Chilopoden und Isopoden aus Tripolis und Barka. Zool. Jahrb., Abt. für Systematik, Geographie und Biologie, Bd. 26, p. 257—284, Taf. XX.

1910. — Über Isopoden, 16. Aufs.: Armadillidium und Porcellio an der Riviera. Jahreshefte des Vereins Vaterländ. Naturkunde Würtemberg, Jahrg. 66, p. 115—143.

1880. Weber, M. Über den Bau und die Tätigkeit der sog. Leber der Crustaceen. Arch. für mikroskopische Anatomie, Bd. 17, p. 385—457.

1881a. — Über einige neue Isopoden der niederl. Fauna. (Ein Beitrag zur Dunkelfauna.) Tijtschr. d. nederl. dierkundigen Vereenigung, Deel V, p. 167—196, pl. 5.

1881b. — Anatomisches über Trichonisciden. Arch. f. mikrosk. Anatomie, Bd. 19, p. 579—648, Taf. 28 u. 29.

1904. Woltersdorf, W., Beiträge zur Fauna der Tucheler Heide. Schrift. d. naturforsch. Gesellsch. Danzig, p. 140—240, 1 Tafel.

1844. Zaddach, E. G., Synopsis Crustaceorum Prussicorum Prodromus, Regiomonti. 1844. 39 S.

Die Arbeit von Werner Herold, Beiträge zur Anatomie und Physiologie einiger Landisopoden; Häutung, Sekretion, Atmung (Zoologische Jahrbücher, Abt. f. Anat. u. Ontog., Bd. 35, Heft 4, 1913), konnte leider nicht mehr berücksichtigt werden, da sie erst nach Fertigstellung des Druckes meines Arbeit erschien.

Physikalische und chemische Untersuchungen in den Maaren der Eifel.

Von

August Thienemann,

Münster i. W.

Teil I.

(Mit 2 Tiefenkarten, 7 Kurventafeln und 15 Tabellen.)

Inhalt.

	Seite
Einleitung	250–257
Kapitel I: Die thermischen und optischen Verhältnisse des Schalkenmehrener Maares	258–373
A. Die Temperaturschwankungen im Schalkenmehrener Maar	258–267
B. Die Schwankungen der Sichttiefe im Schalkenmehrener Maar	267–273
Kapitel II: Vergleich der Thermik und Optik der verschiedenen Eifelmaare	274–300
A. Thermik	274–294
B. Optik	294–300
Zusammenfassung der Hauptergebnisse	300–302

Einleitung.

Die Maare der Eifel, jene zum großen Teil mit Wasser erfüllten Kratertrichter jungdiluvialer Vulkane, haben bisher nur einmal den Gegenstand limnologischer Forschung gebildet. Halbfaß besuchte sie im Oktober 1896 und lotete sie gründlich aus; er machte bei dieser Gelegenheit auch einige Beobachtungen über Temperatur, Farbe und Durchsichtigkeit dieser Seen. In einer kleinen Abhandlung „Die noch mit Wasser gefüllten Maare der Eifel“ (Verh. d. Nat. Ver. Bd. 53, 1896, S. 310—335. Taf. VI—VIII[1])) hat er darüber berichtet; „eine systematisch durch ein volles Jahr hindurch fortgehende Temperaturbeobachtung der Eifelseen“ bezeichnete er als „eine dankbare und hochinteressante Arbeit“, die Maare selbst nannte er „geradezu ideale Versuchsbecken für Temperaturmessungen im Wasser“.

Im August 1910 begannen wir unter der Leitung von Herrn Professor Dr. Walter Voigt-Bonn mit dem eingehenden Studium der Hydrobiologie der Eifelmaare; daß wir dabei auch den Temperaturverhältnissen, der Färbung und Durchsichtigkeit sowie der chemischen Zusammensetzung des Wassers genauere Untersuchungen widmeten, ist selbstverständlich. Die bis jetzt gewonnenen Ergebnisse dieses Teiles unserer Maarforschungen sind im folgenden zusammengestellt.

Die Methodik der Untersuchung war die übliche:

Die Bestimmung der Durchsichtigkeit des Wassers erfolgte mit der Secchischen Sichtscheibe; nachdem wir uns überzeugt hatten, daß eine runde Scheibe von 30 cm Durchmesser selbst bei den größten beobachteten Sichttiefen noch die gleichen Werte lieferte, wie eine rechteckige Scheibe von 15×21 cm Seitenlänge, benutzten wir

---

1) Vgl. auch Petermanns Mitteilungen 1897, Bd. 43, S. 149—153, Taf. 11.

später nur solche kleineren Scheiben. Ein „Wassergucker“ kam nicht zur Verwendung; Sonnenblendung wurde durch Beschatten der versenkten Scheibe mit dem Hut oder durch entsprechende Drehung des Bootes vermieden. Die Wasserfarbe wurde mit Hülfe der von Ule erweiterten Forelschen Skala (vgl. Petermanns Mitteilungen 1892, S. 70) festgestellt; die Skala haben wir selbst angefertigt. Wir benutzen sie so, daß die weiße Porzellanscheibe so tief ins Wasser versenkt wird, bis sie eine deutliche Färbung zeigt, die dann mit der Skala verglichen wird.

Die Temperaturschichtung wurde teils mit einem Richterschen Umkippthermometer, teils mit Hülfe einer Schöpfflasche untersucht; die hier verwendete Schöpfflasche habe ich im Archiv für Hydrobiologie und Planktonkunde V. 1909, S. 11—14 beschrieben[1]); die Temperatur des Flaschenwassers wurde mit einem feinen chemischen Thermometer oder mit einem Fueßschen Schleuderthermometer bestimmt. Die verschiedenen Thermometer wurden von Zeit zu Zeit miteinander verglichen; bei den mit dem Kippthermometer gewonnenen Zahlen wurden, wo nötig, die üblichen Korrekturen angebracht.

Im August 1910, als uns das Richtersche Kippthermometer noch nicht zur Verfügung stand, haben wir, da die Schöpfflasche sich nur bis zu Tiefen von 20—25 m öffnen ließ, zur Bestimmung der Temperaturen am Grunde der tieferen Maare eine besondere Methode anwenden müssen. Am Beginne jeder Untersuchung wurde eine Sektflasche offen in die Tiefe versenkt. Die Befestigungsleine trug oben einen Schwimmer. Nach drei bis vier Stunden wurde die Flasche heraufgezogen und die Temperatur des Wassers bestimmt.

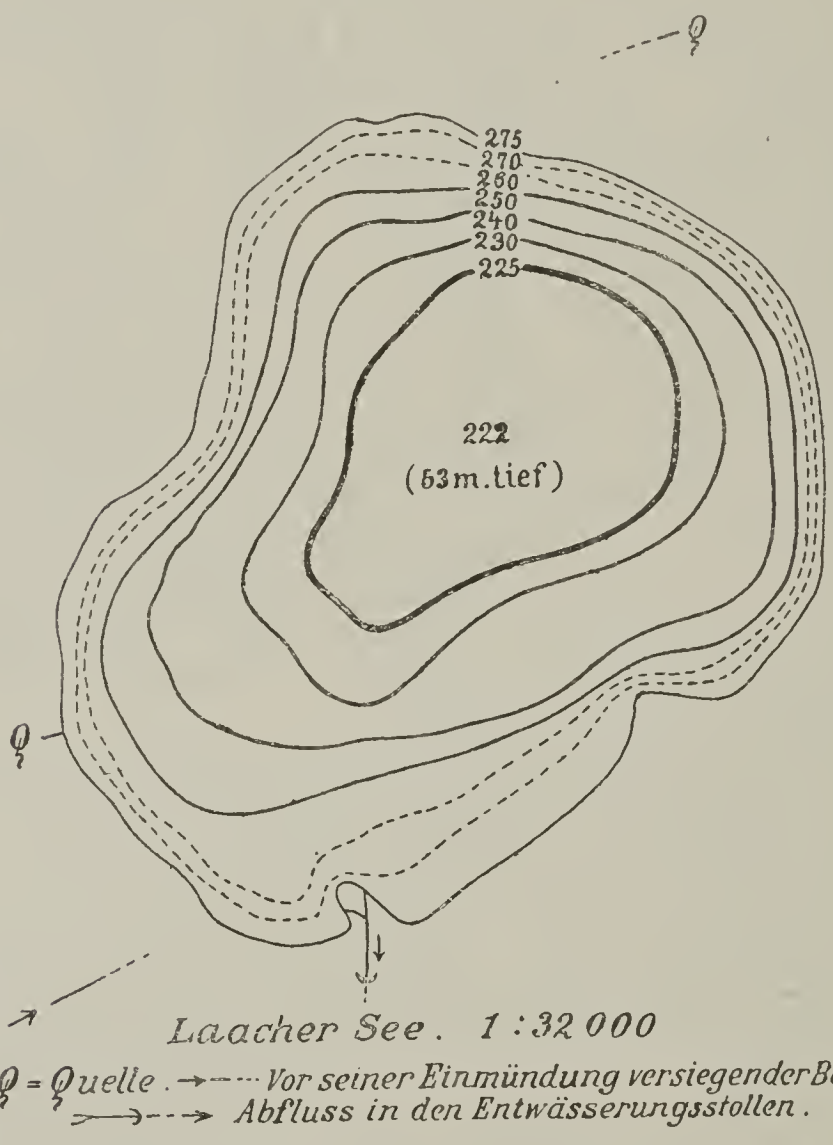
Die Schöpfflasche diente auch zur Entnahme von Wasserproben für die chemische Untersuchung bis zu Tiefen von 20—25 m; für Entnahme aus größeren Tiefen ver-

---

1) Die Aufhängevorrichtung für diese Flasche wird jetzt von der Firma Ernst Leitz-Wetzlar in den Handel gebracht.

schlossen wir eine Flasche mit einem über dem weitdurchbohrten Kork gestülpten Glaskölbchen, das in der gewünschten Tiefe durch ein hinabgelassenes Laufgewicht zertrümmert wurde. Zum Aufhängen all dieser Instrumente dienten von Meter zu Meter mit Marken (Wollfäden) versehene Hanftaue.

Da aber mit den genannten Schöpfflaschen Proben für die Untersuchung der im Wasser gelösten Gase in ein-



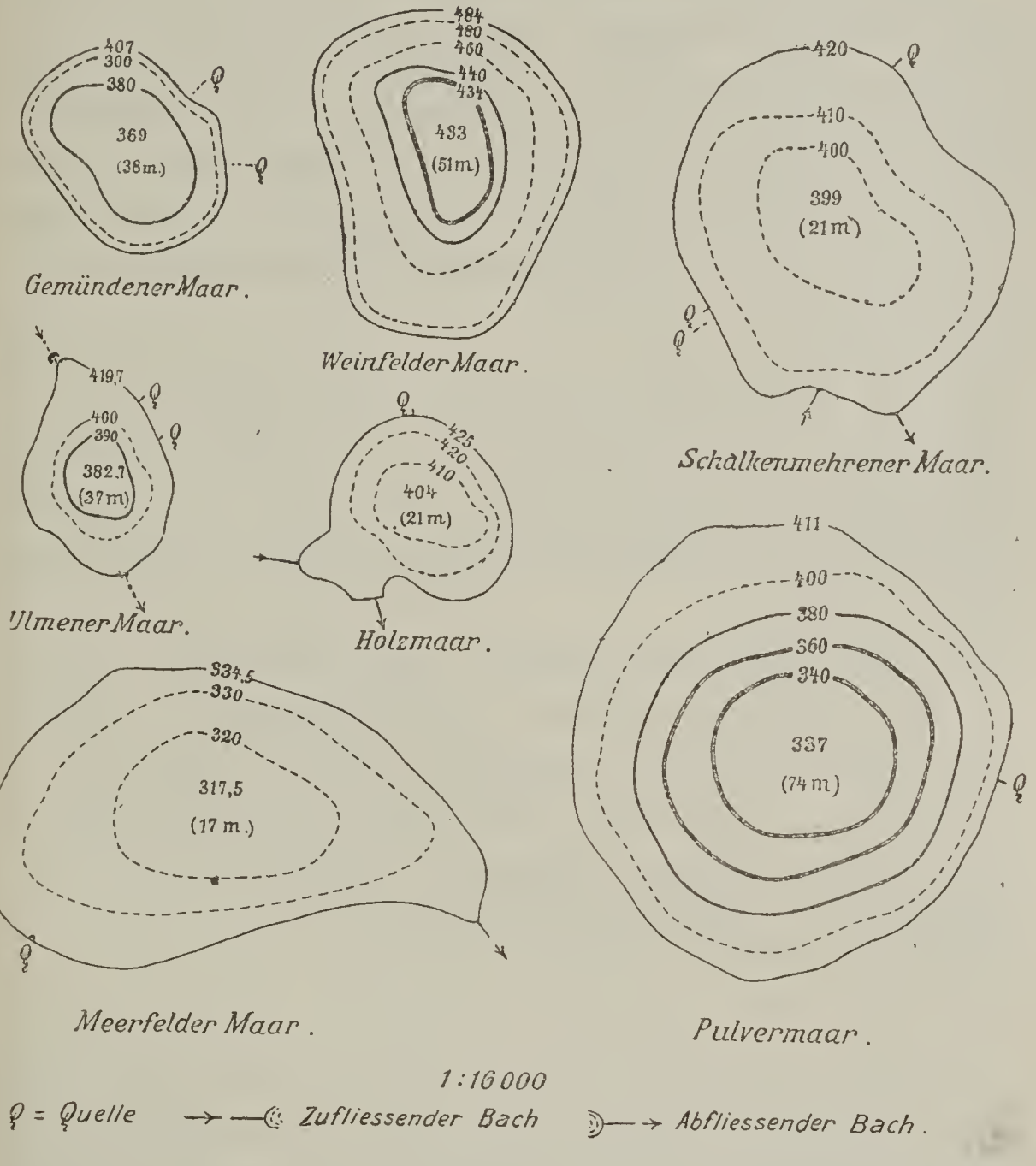
Laacher See. 1:32 000

Q = Quelle. →---→ Vor seiner Einmündung versiegender Bach.
→---→ Abfluss in den Entwässerungsstollen.

wandfreier Weise nicht entnommen werden konnten, so haben wir besonders bei der Untersuchung der hydrochemischen Verhältnisse des Ulmener Maares seit Oktober 1912 einen von P. Altmann-Berlin bezogenen Thiesingschen Wasserschöpfer[1]) benutzt. Dieser Apparat arbeitet

1) Vgl. Thiesing, Chemische und physikalische Untersuchungen an Talsperren, insbesondere der Eschbachtalsperre

ganz vorzüglich; da er eine relativ große Wassermenge (4 l) faßt, so kann er auch zweckmäßig zur Untersuchung der Planktonschichtung in Seen verwendet werden. Befestigt wurde er an Drahtseil, das mit einer am Bootsrand



oder an einer Bootbank zu befestigenden starken Winde aufgezogen wurde.

Wir hätten diese Untersuchungen nicht ausführen können, hätten wir uns nicht der Mithülfe verschiedener

---

bei Remscheid. Mitt. a. d. kgl. Prüfungsanstalt für Wasserversorgung und Abwässerbeseitigung, Berlin 1911, Heft 15, S. 50–53.

Herren zu erfreuen gehabt. Einige Temperaturserien im Laacher See wurden von Herrn Professor Voigt gemessen; Ende August 1911 führte Herr Dr. Georg Schneider Temperaturmessungen in mehreren Maaren aus.

Zu ganz besonderen Dank sind wir den Herren Hauptlehrer Dohm-Gerolstein und vor allem Herrn Lehrer Sausen-Schalkenmehren verpflichtet, die über ein Jahr lang im Schalkenmehrener Maar Messungen der Temperatur und der Sichttiefe vornahmen. Ohne ihre Hülfe hätten wir die so überaus wichtige regelmäßige Untersuchung eines Maares zu den verschiedenen Jahreszeiten kaum ausführen können.

Die Kähne wurden uns auf allen Maaren von den Besitzern bzw. Fischereipächtern bereitwilligst zur Verfügung gestellt; wir sind insbesondere den Herren Gebrüder Schneider in Daun, Herrn Zillgen in Gillenfeld und Herrn Peter Maas in Ulmen hierfür zu besonderem Dank verpflichtet.

Die chemischen Analysen der Maarwässer wurden in der Landwirtschaftlichen Versuchsstation zu Münster i. W. und zwar zum allergrößten Teil von Herrn Dr. J. Kuhlmann ausgeführt. Die Dichte der Maarwässer — vor allem des Ulmener Maares — bestimmte Herr Privatdozent Dr. W. Matthies-Münster i W.

Besonders günstig trifft es sich, daß gerade jetzt eine umfassende chemisch-physikalische Untersuchung der dänischen Seen von J. N. Brönsted und C. Wesenberg-Lund[1]) erschienen ist. Auf diese, von einem Biologen geleitete und unter vorwiegend biologischen Ge-

1) Brönsted und C. Wesenberg-Lund, Chemisch-physikalische Untersuchungen der dänischen Gewässer nebst Bemerkungen über ihre Bedeutung für unsere Auffassung der Temporalvariation. Int. Revue d. ges. Hydrobiol. u. Hydrograph. 1912, IV, S. 251—290, 437—492.

sichtspunkten angestellte Untersuchung werden wir mehrfach hinzuweisen haben. Denn auch unsere thermischen und chemischen Beobachtungen sind ja hauptsächlich angestellt worden, um ein tieferes Verständnis der hydrobiologischen Eigenart der Eifelmaare zu gewinnen.

Bisher sind zwei kürzere Arbeiten über unsere Maaruntersuchungen veröffentlicht worden: Thienemann, Das Ulmener Maar (Festschrift, gewidmet den Teilnehmern der 84. Versammlung deutscher Naturforscher und Ärzte in Münster i. W. von der Medizinisch-Naturwissenschaftlichen Gesellschaft in Münster. Münster 1912, S. 160—174, Taf. 1), und Thienemann und Voigt, Vorläufiger Bericht über die Untersuchung der Eifelmaare im August und September 1910. (Bericht Bot. Zool. Ver. f. Rheinland-Westfalen 1910, S. 81—84). Wir haben in dieser vorläufigen Mitteilung die von uns untersuchten Maare auf Grund ihrer hydrographischen und hydrobiologischen Eigenart in drei Gruppen geteilt:

I. Die tiefen Maare — Pulvermaar, Weinfelder Maar, Gemündener Maar.
II. Die flacheren Maare — Schalkenmehrener Maar, Holzmaar, Meerfelder Maar.
III. Das Ulmener Maar.

Die vorliegende Arbeit wird zeigen, daß die Verschiedenheit der hydrographischen Verhältnisse tatsächlich zu einer solchen Einteilung zwingt, und spätere Veröffentlichungen über das Leben in den Eifelmaaren mögen dartun, wie die Verschiedenheit der physikalisch-chemischen Bedingungen auch eine starke Verschiedenheit in der Hydrobiologie der verschiedenen Maartypen nach sich zieht.

Aus äußeren Gründen sehen wir uns genötigt, die Resultate der chemischen und physikalischen Untersuchungen der Eifelmaare in zwei Teilen zu veröffentlichen. Der vorliegende erste Teil enthält die Thermik und Optik der

ersten und zweiten Maargruppe; der zweite Teil wird die chemischen Untersuchungen in den Maaren sowie insbesondere das Problem des Ulmener Maares behandeln.

Wir geben vor dem Beginn unserer Ausführungen eine nach Halbfaß entworfene Tiefenkarte der Maare, sowie eine im Anschluß an Halbfaß zusammengestellte Tabelle[1]) der Größen- und Tiefenverhältnisse unserer Maare; denn merkwürdigerweise bringen auch neuere Veröffentlichungen über die Eifel (cf. Follmann, Die Eifel, Bielefeld und Leipzig 1912, S. 32, sowie Eifelführer, herausgegeben vom Eifelverein, Trier 1910, S. 197) über die Tiefe der verschiedenen Maare meist ganz falsche Angaben.

---

1) In diese Tabelle ist auch der Laacher See zum Vergleich mit aufgenommen worden; in der vorliegenden Arbeit sind nur eine Anzahl Temperaturmessungen aus dem Laacher See mit angeführt, der See ist im übrigen hier aber nicht behandelt worden.

Die Größen- und Tiefenverhältnisse der Eifelmaare

(nach Halbfaß).

Name	Meereshöhe m	Größte Länge m	Größte Breite m	Umfang m	Umfangsentwickl.	Fläche m^2	Größte Tiefe m	Mittl. Tiefe m	Verhältnis beider	Inhalt m^3	Mittl. Böschung
Pulvermaar . .	411,2	675	650	2250	1,036	350000	74	37,6	0,508	13170000	18°16′
Laacher See . .	275,5	2350	1875	7380	1,144	3312000	53	32,5	0,613	1075040000	5°24′
Weinfelder Maar	484	525	375	1525	1,052	168000	51	25,7	0,504	4314000	18°53′
Gemündener Maar	406,6	325	300	975	1,025	72000	38	18,5	0,486	1328000	17°59′
Ulmener Maar .	419,7	325	225	925	1,128	53500	37	18,3	0,495	978000	21°26′
Schalkenmehrener Maar	420,5	575	500	1775	1,077	216000	21	11,4	0,543	2457000	7°21′
Holzmaar . . .	425,1	325	250	1100	1,19	68000	21	9,5	0,453	642000	11°16′
Meerfelder Maar .	334,5	750	450	2000	1,146	242500	17	8,4	0,494	2042000	5°30′

Kapitel I.

Die thermischen und optischen Verhältnisse des Schalkenmehrener Maares.

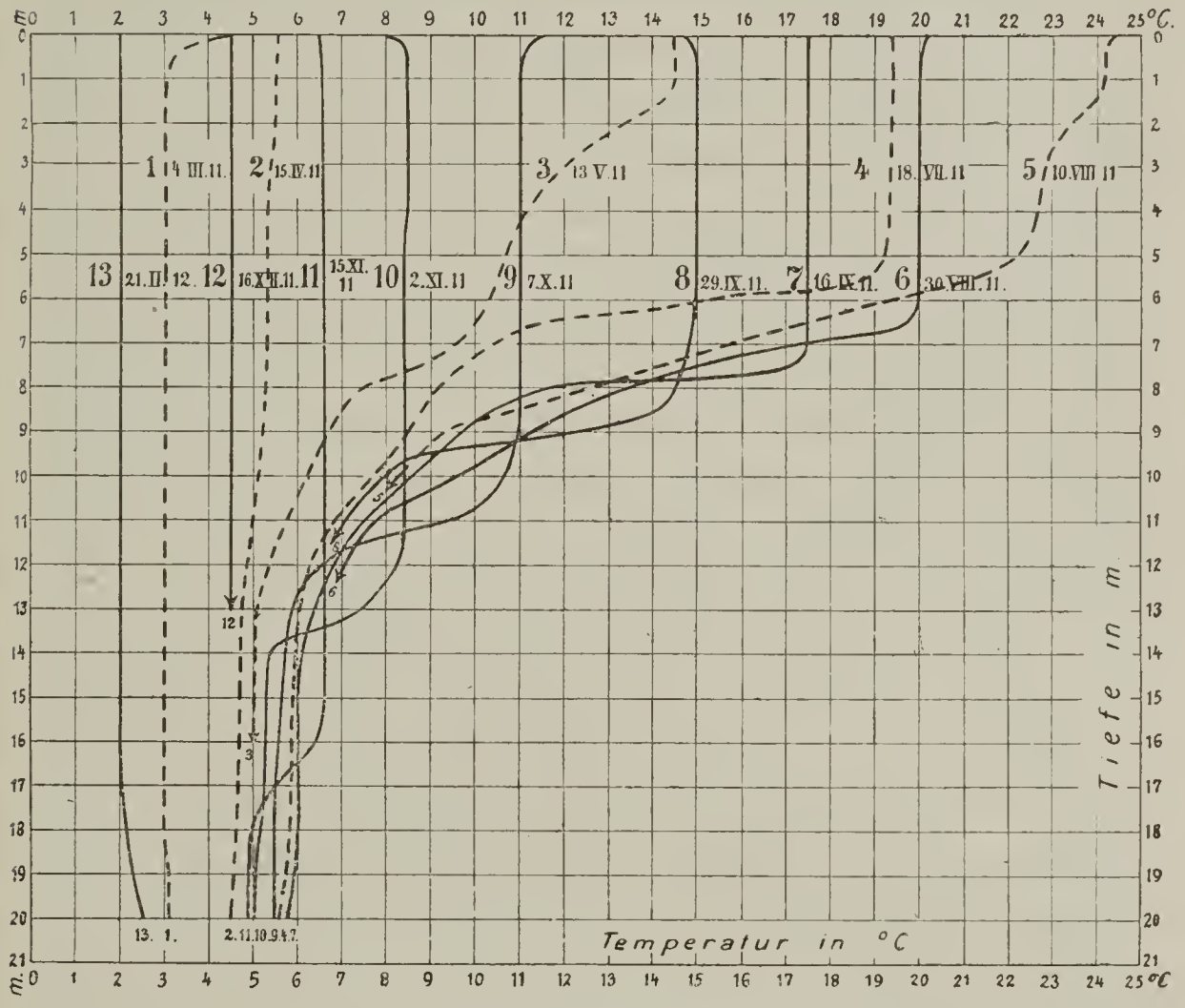
Es erschien uns von vonherein erwünscht, möglichst in einigen Maaren regelmäßige, über mindestens ein Jahr sich erstreckende Temperaturmessungen vorzunehmen. Aber nur im Schalkenmehrener Maar ließ sich dieser Plan verwirklichen. Denn da es bei der Lage der Maare ausgeschlossen war, daß wir etwa jeden Monat ein oder gar zweimal von Münster aus dorthin reisten, um die Messungen vorzunehmen, so waren wir darauf angewiesen, an Ort und Stelle einen geeigneten Beobachter zu suchen. Herr Hauptlehrer Dohm-Gerolstein und Herr Lehrer Sausen-Schalkenmehren übernahmen es, mit der Schöpfflasche regelmässige Temperaturmessungen im Schalkenmehrener Maar vorzunehmen und dabei auch die Sichttiefe zu bestimmen. Herrn Sausen verdanken wir es, daß wir von März 1911 bis Juni 1912 eine Serie von 20 Temperaturmessungen im Schalkenmehrener Maar besitzen und so einen Einblick in den Gang der Thermik dieses Maares gewonnen haben.

A. Die Temperaturschwankungen im Schalkenmehrener Maar.

Für die Beurteilung der Temperaturschwankungen im Schalkenmehrener Maar stehen uns insgesamt 30 Temperaturserien zur Verfügung, die auf Tabelle 1 [1]) zusammengestellt sind. Eine Anzahl dieser Serien sind auf Kurventafel I graphisch dargestellt und geben ein klares Bild des jährlichen Temperaturganges im Maar von Schalkenmehren. (Der Übersichtlichkeit wegen sind einzelne der Kurven nicht bis zu den Tiefenschichten ausgezogen).

1) Die Tabelle findet sich am Schlusse der Arbeit (S. 302a). Wo in den Tabellen bei einer Temperaturserie kein Beobachter genannt ist, hat der Verfasser selbst diese Temperaturen festgestellt. Ein Sternchen bei einer Zahl bedeutet, daß hier der Maargrund erreicht wurde.

Da Wasser bei 4° C sein Dichtemaximum hat, Wasser, das kälter als 4° ist, also ebenso wie solches, das wärmer als 4° ist, über dem Wasser von 4° schwimmt, so liegt im Winter, wenn ein See zugefroren ist, kälteres Wasser über wärmerem (bis 4° warmem); der See zeigt die sogenannte verkehrte Temperaturschichtung. Bei anhaltender



Kurventafel Nr. I.
Temperaturschichtung im Schalkenmehrener Maar 1911—1912.

Kälte werden im See keinerlei durch die Temperatur hervorgerufene Strömungen auftreten; er befindet sich in einer Stagnationsperiode[1]). Wenn nun im Frühjahr das Eis geschmolzen ist, so tritt durch die stetig sich vergrößernde Intensität der Sonnenstrahlung eine Erwärmung der oberen Wasserschichten ein. Konvektionsströmungen

1) Vgl. hierzu und zum folgenden Brönsted und Wesenberg-Lund, l. c., S. 258 ff.

führen das sich erwärmende Wasser bis zu der Tiefe, in der die gleiche Temperatur herrscht; der See befindet sich also in einer Teilzirkulationsperiode, und diese Teilzirkulation wird zur Vollzirkulation, wenn die ganze Wassermasse von der Oberfläche bis zum Boden die gleiche Temperatur zeigt.

Erwärmen sich nun die oberen Schichten über 4° C, so sind sie leichter als die darunter liegenden, sie schwimmen über dem kälteren Wasser, das unter ihnen sich in völliger Ruhe befindet. Der See macht in der größten Masse seines Wassers eine Stagnationsperiode durch. Je kräftiger die Sommersonnenstrahlung wird, um so dicker wird die warme Oberflächenschicht. Ist das Maximum der sommerlichen Wärme erreicht und die herbstliche Abkühlung beginnt, so wird das sich abkühlende Wasser der Oberfläche schwerer als das darunter lagernde: es treten Konvektionsströme auf, die das Oberflächenwasser bis zu einer gewissen Tiefe mischen; das Wasser des Sees befindet sich in der Teilzirkulation. Haben die Tiefenschichten des Wassers die gleiche Temperatur angenommen wie die Oberfläche, so befinden sich die Wassermassen in Vollzirkulation, und diese Vollzirkulation hält an, bis die Temperatur in allen Schichten 4° C beträgt. Bei weiterer Abkühlung bleibt das kältere Wasser über dem wärmeren schwimmend, und schließlich friert die Oberfläche der in Stagnation befindlichen Wassermassen wieder zu.

Der eben geschilderte Gang der Thermik eines sogenannten temperierten Sees aber spielt sich in Wirklichkeit nicht in dieser schematischen Weise ab; er würde sich so abspielen, wenn wirklich nur die Temperatur die Strömungen im See beeinflußte. Aber es kommen zu den thermischen noch andere Faktoren hinzu, die das Schema wesentlich komplizieren.

Betrachten wir nunmehr an der Hand der Tabelle 1 und der Kurventafel I den Temperaturgang im Schalkenmehrener Maar.

Am 4. III. 1911, am 1. IV. 1911 und auch am

15. IV. 1911 befinden sich die Wassermassen des Maares in Vollzirkulation; abgesehen von einer kleinen Erwärmung der Oberflächenschichten und einer geringen Temperatursteigerung in der größten Tiefe hat das gesamte Maarwasser am 4. III. eine Temperatur von 3°; am 1. IV. ist diese Temperatur auf etwa 4,5° gestiegen, dabei aber ist ein langsamer, gleichmäßiger Abfall der Temperatur von der Oberfläche (5,2°) bis zur Tiefe (4,4°) bemerkbar. Noch deutlicher wird dieses Temperaturgefälle am 15. IV. (Kurve 2).

Schon bei diesen drei Temperaturserien zeigt sich eine Differenz zwischen den theoretisch zu erwartenden Verhältnissen und den tatsächlich beobachteten Temperaturen. Denn es sollte ja das Tiefenwasser, wenn es einmal mit 4° seine größte Dichte gewonnen hat, nun keine weitere Temperatursteigerung erfahren. In Wirklichkeit aber ist es am 15. IV. schon auf 4,5° erwärmt, und seine Temperatur steigt im Laufe des Sommers sogar bis 5,8°! Es müssen also Strömungen vorhanden sein, die warmes Wasser der höheren Schichten zur Tiefe hinabführen. Wir sehen mit Wedderburn und Wesenberg-Lund (Brönstedt und Wesenberg-Lund, l. c. p. 264 ff.) in dem Wind den Faktor, der durch Stauung der Wassermassen an der Leeseite des Sees einen Rückstrom erzeugt, dessen mischende Wirkung sich bis zu der größten Tiefe des Sees erstrecken kann. Und diese Wirkung tritt selbst dann ein, wenn im Sommer die warmen Oberflächenschichten gewissermaßen als Schutz auf den kälteren Tiefenschichten lagern. Denn selbst dann steigt die Tiefentemperatur im Maar (1911) noch von 5° (13. V.) auf 5,8° (16. IX. 11).

Ganz anders als die im wesentlichen eine gerade Linie darstellenden Kurven 1 und 2 sehen die Kurven Nr. 3, 4 und die folgenden aus. Betrachten wir zuerst die Kurve 4, so sehen wir, wie sie bis 5,5 m senkrecht nach unten zieht — d. h. die Temperatur (von etwas über 19°) ändert sich in diesen oberen Schichten fast gar nicht — dann aber folgt plötzlich eine scharfe Umbiegung der Kurve, nach der sie fast wagrecht verläuft — d. h. die

Temperatur sinkt hier plötzlich um viele Grad — und dann folgt wieder ein gleichmäßiges Gefälle der Kurve bis zum Grunde, die Temperatur nimmt also langsam, aber stetig ab. Die Schicht, in der sich plötzlich die Temperatur so stark ändert, nennen wir mit Richter Sprungschicht. Auch bei der Kurve 3 (vom 13. V. 11) findet sich eine Sprungschicht, oder vielmehr unnormalerweise finden sich deren zwei, allerdings schwach ausgeprägte. Da aber aus dem Juni keine Messungen vorliegen, läßt sich nicht feststellen, wie aus der Kurve 3 sich 4 entwickelt und die unregelmäßige Kurve 3 mag also ausser Diskussion bleiben. Diese Sprungschicht hat, wie Brönsted und Wesenberg-Lund (l. c. p. 262—263) bemerken, „natürlich keine bestimmte Mächtigkeit, da sie stetig in die umgebenden übergeht, läßt sich vielmehr am besten durch die Eigenschaft eines bestimmten Punktes innerhalb der Schicht charakterisieren. Die notwendige Bedingung für das Auftreten des Thermoklins ist, mathematisch ausgedrückt, daß $\left(\frac{dt}{dm}\right)$ — also der Quotient der sehr kleinen Temperatur- und Tiefeänderung — ein numerisches Maximum besitze. Dies ist für jede Kurve in einem Punkte der Fall, und diesem Punkte, oder der Fläche, in der die Punkte von allen den verschiedenen Temperaturkurven enthalten sind, gebührt der Name Thermokline. Es wird dann gleichzeitig von den über und unter der Thermokline liegenden Wasserschichten als Sprungschicht gesprochen werden können, wobei man jedoch die Dimensionen derselben nur schätzungsweise angeben kann". Wir wollen im folgenden von einer Sprungschicht dann reden, wenn das Temperaturgefälle pro Meter mindestens 0,9° C beträgt.

Auf Tabelle 2[1]) haben wir für alle Temperaturkurven, die eine Thermokline zeigen, die Quotienten $\frac{dt}{dm}$, d. h. das Temperaturgefälle pro Meter, ausgerechnet und die Lage der Thermokline durch fetten Druck, die Sprungschicht

1) Die Tabelle 2 findet sich am Schlusse der Arbeit (S. 302 b).

überhaupt durch halbfetten Druck hervorgehoben. Man sieht daraus — ebenso wie aus der Kurventafel I — wie die Sprungschicht an Mächtigkeit bis zum 10. und 30. VIII. 1911 zunimmt — sie umfaßt dann 5 m — und wie sich die Thermokline langsam nach unten verschiebt. Bis zum 10. VIII. haben sich dabei die Oberflächenschichten immer mehr erwärmt; zu dieser Zeit erreichte die Oberflächentemperatur den hohen Wert von 24,5°; dann aber beginnt schon die herbstliche Abkühlung, und damit bekommen die Kurven von Nr. 6 an wieder ein anderes Aussehen.

Über die Ursache des Auftretens der Thermokline ist neuerdings viel diskutiert worden; es wird sich an späterer Stelle Gelegenheit finden, zu zeigen, wie unsere Beobachtungen in den Eifelmaaren zu den Anschauungen der Autoren über diese Frage passen.

In den Kurven 6—11 (vom 30. VIII. bis 15. XI. 11) ist die Sprungschicht noch vorhanden; aber mit der von 20,1° bis auf 6,5° fortschreitenden Abkühlung der Oberfläche sinkt die Sprungschicht immer tiefer, ihre Mächtigkeit wird immer geringer, ihre Abgrenzung gegenüber den oberen Schichten ist bedeutend schärfer als in der Zeit steigender Wärme. Das Maar befindet sich jetzt in der Teilzirkulationsperiode; bei der steten Abkühlung der Oberfläche mischen sich die Schichten bis in immer größere Tiefe, so daß das Aussehen der Kurven während dieser Zeit ohne weiteres verständlich ist. Am 16. XII. 11 ist keine Sprungschicht mehr vorhanden, das Maar hat durchweg eine Temperatur von 4,5°; am 16. I. 12 treffen wir eine verkehrte Schichtung an; der Wind hat die an der Oberfläche stark abgekühlten Schichten bis zur Tiefe gemischt, so daß dort eine Temperatur von 2,7, am 21. II. 12 sogar von 2,5° herrscht[1]). Dann beginnt die Erwärmung wieder; bis zum 15. IV. 12 herrscht noch die Vollzirkulation; am 19. V. 12 finden wir das erste Mal eine Sprungschicht

1) Am 16. II. 1911 verzeichnete Herr Sausen „eine dünne morsche Eisdecke“. Im übrigen liegen für die Dauer der Eisbedeckung des Maares leider keine Zahlen vor.

und nun wiederholt sich der Temperaturgang etwa wie im Jahre vorher.

Brönsted und Wesenberg-Lund (l. c. S. 266—267) beobachteten im Fursee, daß mit dem Verschwinden der Sprungschicht am 13. XI. 06 sich plötzlich die Seentiefe (30—31 m) um fast einen Grad (von 7,4 auf 8,3°) erwärmte; sie führen das mit Recht auf die Mischung des Bodenwassers mit dem Wasser der oberen Schichten zurück. Im Schalkenmehrener Maar konnten wir, wie aus Tabelle 1 und 3 hervorgeht, eine ähnliche Erscheinung nicht beobachten; vom 16. IX. an nimmt die Temperatur der Maartiefe dauernd ab, und auch das Verschwinden der Sprungschicht, nach dem 15. XI., ändert daran nichts. Das ist wohl erklärlich; haben sich doch die oberen Schichten am 15. XI. schon so stark abgekühlt, daß sie bei der Vermischung mit dem Tiefenwasser diesem nicht viel Wärme mitteilen konnten. Möglich ist es immerhin, daß nach dem Verschwinden der Sprungschicht doch eine kleine Erhöhung der Tiefentemperatur stattfand; am nächsten Beobachtungstage, am 16. XII. war davon allerdings nichts mehr zu bemerken.

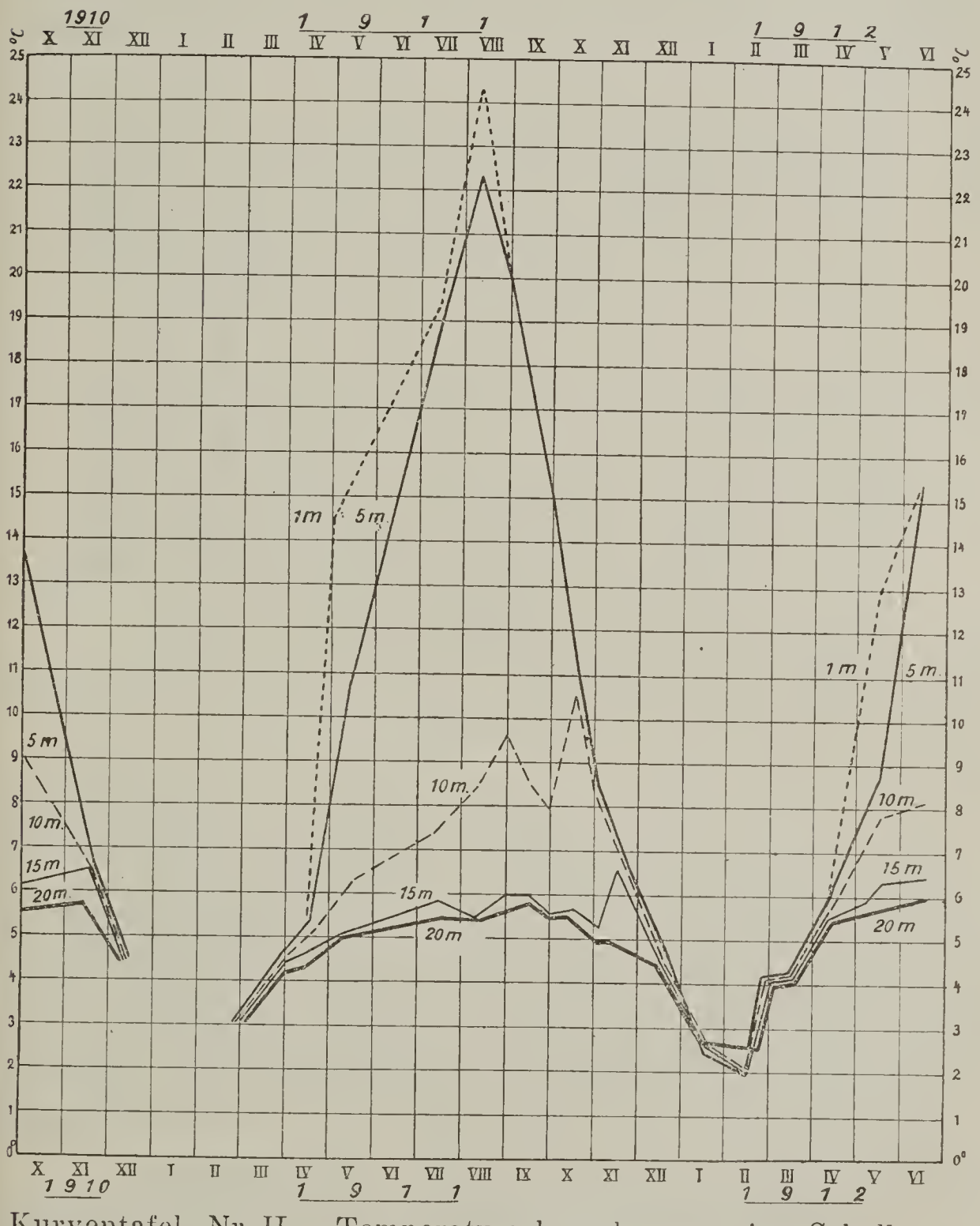
Tabelle 3. Die Tiefentemperaturen im Schalkenmehrener Maar[1]).

Monat	1910 °C.	1911 °C.	1912 °C.
Januar	—	—	2,7
Februar	—	—	2,5
März	—	3,1	4—4,1
April	—	4,5	5,5
Mai	—	5	5,8
Juni	—	—	6
Juli	—	5,5	—
August	5,75—5,8	5,4	—
September	—	5,7 5,8 5,5	—
Oktober	5,6	5,5	6,25
November	5,8	5—4,9	—
Dezember	4,3	4,5	—

1) 5. IV. 1913 in 20 m Tiefe 5,5°.

Auf Kurventafel II haben wir noch einmal die Temperaturschwankungen in den verschiedenen Tiefen des Schalkenmehrener Maares dargestellt. Die Temperatur schwankte:

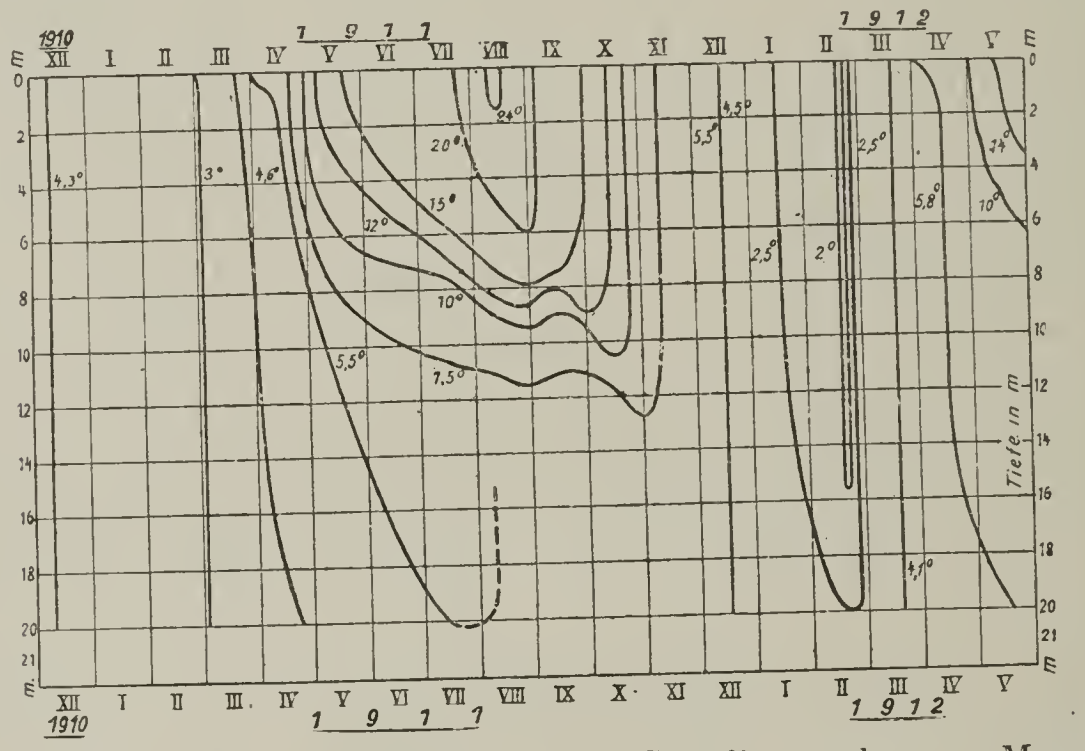
in	1	m	Tiefe	zw.	24,2	u.	2	°C,	also	Amplitude	22,2 °C.
„	5	„	„	„	22,2	„	3	„	„	„	20,2 „
„	10	„	„	„	10,7	„	2	„	„	„	8,7 „
„	15	„	„	„	7,75	„	2	„	„	„	5,75 „
„	20	„	„	„	6,25	„	2,5	„	„	„	4,0 „



Kurventafel Nr. II. Temperaturschwankungen im Schalkenmehrener Maar 1910—1912 in 20, 15, 10, 5 und 1 m Tiefe.

Je tiefere Schichten, um so geringer die Temperaturschwankungen; am Grunde des Maares betragen sie nur 4°.

Wesentlich größere Schwankungen beobachteten Brönsted und Wesenberg-Lund im Fursee, obgleich dieser (mit 35 m) 14 m tiefer als das Schalkenmehrener Maar ist. Hier schwankte die Temperatur des Tiefenwassers zwischen 13,4° und 2,1°, also um 11,3°. Daran mag einmal der Höhenunterschied beider Seen schuld sein (der Fursee liegt nur 19,8 m über dem Meeresspiegel, das Schalkenmehrener Maar jedoch 420,5 m), zum anderen



Kurventafel Nr. III. Isoplethen des Schalkenmehrener Maares 1910—1912.

aber ist der Fursee starken Winden, die seine Wassermassen in Bewegung bringen, ausgesetzt, während unser Maar relativ windgeschützt liegt. Daß in den verschiedenen Jahren die Seetiefe sich verschieden stark erwärmt, konnten wir auch im Schalkenmehrener Maar beobachten (1911 auf 5,8°, 1912 auf 6,25°); jedoch konnten wir keine Beziehung zwischen dieser Erwärmung und der Temperatur des Frühjahrs und Frühsommers (vgl. Brönsted und Wesenberg-Lund l. c. S. 267—268) feststellen.

Auf Kurventafel III haben wir schließlich sogenannte Isoplethen für das Schalkenmehrener Maar konstruiert,

so gut es nach dem vorliegenden Beobachtungsmaterial möglich war[1]).

Auf der Ordinate ist die Seentiefe abgetragen, auf der Abszisse die Zeit. Jede Kurve läßt dann für jede Zeit erkennen, in welcher Tiefe die betreffende Temperatur angetroffen wird. Man sieht deutlich, wie eine Wärmewelle von steigender Temperatur im Lauf des Sommers in das Maar eindringt, wie tief sie wirkt, und wie sie dann wieder verschwindet. Man sieht aber weiter auch — und dadurch unterscheidet sich unsere Darstellung von vielen der früher gegebenen Isoplethenkarten (z. B. Aufseß, Die physikalischen Eigenschaften der Seen S. 107) — wie im Winter auch eine „Kältewelle" (mit Temperaturen unter + 4° C) in den See eindringt, und im Frühjahr dann verschwindet.

B. Die Schwankungen der Sichttiefe im Schalkenmehrener Maar.

In Tabelle 4 (S. 268) haben wir die im Schalkenmehrener Maar ermittelten Sichttiefen verzeichnet, auf Kurventafel IV sie außerdem graphisch dargestellt.

Es geht daraus folgendes hervor:

Die Sichttiefe schwankt im Schalkenmehrener Maar zwischen 2,75 m und 7 m. Die niedrigsten Werte wurden im November, März, April und Mai beobachtet, hohe Werte im Juni bis November sowie im Januar und Februar, der höchste Wert im August 1911 mit 7 m.

Aus Kurventafel IV ist klar zu erkennen, daß im ganzen Sichttiefe und Erwärmung der Oberflächenschichten in direkter Beziehung zueinander stehen, und da, wie Kurventafel II (S. 265) zeigt, die Temperaturänderungen der Oberflächenschichten gleichsinnige Änderungen in den

---

1) Die durch die gerissene Linie angezeigte Anomalie der 5,5°-Isoplethe im Juli—August 1911 beruht vielleicht auf einem Beobachtungsfehler.

Tiefenschichten nach sich ziehen, so kann man sagen, daß im großen und ganzen mit der Erwärmung des Maares die Sichttiefe steigt, mit der Abkühlung sinkt.

Das scheint mit den Ergebnissen früherer Untersuchungen im Widerspruch zu stehen.

Tabelle 4. Sichttiefe im Schalkenmehrener Maar [1]).

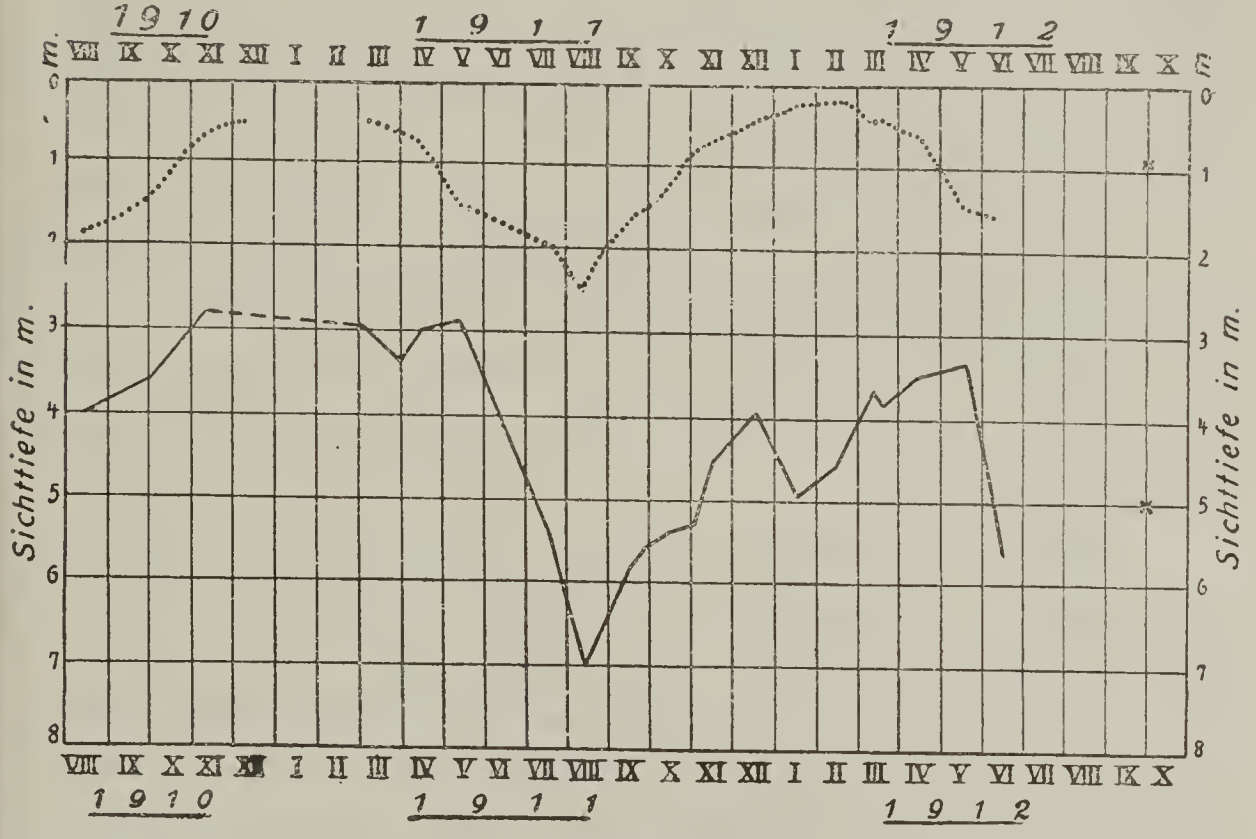
Monat [2])	1896		1910		1911		1912	
	Sichttiefe in m	Beobachter	Sichttiefe in m	Beobachter	Sichttiefe in m	Beobachter	Sichttiefe in m	Beobachter
Januar	—	—	—	—	—	—	4,95	Sausen
Februar	—	—	—	—	—	—	4,55	Sausen
März	—	—	—	—	2,95	Sausen	3,6 3,85	Thienemann Sausen
April	—	—	—	—	3,25 3,0	Sausen	3.5	Sausen
Mai	—	—	—	—	2,85	Dohm	3,6	Sausen
Juni	—	—	—	—	—	—	5,7	Sausen
Juli	—	—	—	—	5,4	Sausen	—	—
August	—	—	4 | 4	Voigt Dohm Thienemann	7	Thienemann	—	—
September	—	—	—	—	5,9 | 5,6	Sausen	—	--
Oktober	4	Halbfafs	3,6	Dohm	5,35	Sausen	—	Thienemann
November	—	—	2,75	Dohm	5,25 4,55	Sausen	—	—
Dezember	—	—		—	3,95	Sausen	—	—

F. A. Forel hatte im Genfer See beobachtet, daß dort die Sichttiefe im Sommer bei weitem niedriger als im Winter war; dasselbe zeigte sich in anderen Voralpenseen, und so konnte Forel 1901 in seinem Handbuch der Seenkunde (S. 144) schreiben: „Im Winter ist das Wasser der subalpinen Seen klarer als im Sommer.“ Aber er fügte hinzu: „Ob dies auch für die Seen der anderen Region(en) zutrifft, muß nach dem jetzigen Stand

1) 5. IV. 1913 Sichttiefe 4,5 m (Th.).

2) Die Tage sind die gleichen, wie für die Temperaturmessungen vgl. Tabelle 1.

unserer Kenntnisse vorderhand unentschieden bleiben.“ Weniger kritisch und weniger richtig aber war die Behauptung, die 1905 von Aufseß in seinem Werke „Die physikalischen Eigenschaften der Seen“ (S. 40) aufstellte: „Allgemein gilt die Regel, daß die Durchsichtigkeit in den Wintermonaten bedeutend größer ist als in den Sommermonaten.“ Die allgemeine Geltung dieser „Regel“ habe ich schon in meiner Talsperrenarbeit [1]) bekämpft.



Kurventafel Nr. IV. Das Eindringen des Lichtes (Sichttiefe) im Schalkenmehrener Maar 1910—1912.
(Die punktierte Linie stellt die Kurve der Oberflächentemperatur dar.)

Sie gilt im allgemeinen für zwei Gruppen von Seen, für die subalpinen und die baltischen.

So konnte noch in allerjüngster Zeit Brutschy [2]) für den Zuger See zeigen, daß „die Transparenz mit

1) Thienemann, Hydrobiologische und fischereiliche Untersuchungen an den westfälischen Talsperren. Landwirtschaftliche Jahrbücher XLI (S. 602—605).

2) Brutschy, Monographische Studien am Zugersee. Archiv für Hydrobiol. u. Planktonkunde VIII, 1912.

steigender Temperatur abnimmt, mit fallender zunimmt", und daß dieser Temperatureinfluß ein sehr regelmäßiger ist (S. 57—59). Und dies ist auch für alle übrigen bisher untersuchten subalpinen Seen festgestellt.

Die baltischen Seen verhalten sich ebenso: „Die Sichttiefe beträgt im Sommer nur 4—5 und selbst im Winter nur 7—8 m[1])."

Diese Regel gilt aber nicht für die westdeutschen Talsperren, wie ich kürzlich (l. c. S. 601—605) gezeigt habe, und ebensowenig für die Eifelmaare, in beiden Fällen fällt die Sichttiefe mit sinkender Temperatur und steigt mit steigender.

Dieses verschiedenartige Verhalten wird leicht verständlich, wenn wir uns vergegenwärtigen, welche Faktoren die Durchsichtigkeit eines Sees beeinflussen können.

Die Durchsichtigkeit eines Sees hängt von der Menge der im Wasser suspendierten Teilchen ab.

Man hat allerdings auch angenommen, daß die thermische Stratifikation als solche schon von Einfluß auf die Durchsichtigkeit eines Sees sei; und Brutschy (l. c. S. 59) führt im Anschluß an Lozeron die sommerlichen Transparenzminima des Zuger Sees direkt auf die durch die Erwärmung bedingte Wasserschichtung zurück. Gegen solchen Einfluß der thermischen Schichtung sprechen aber durchaus unsere Beobachtungen in den Eifelmaaren. Wäre er vorhanden, so müßten hier, wo eine viel ausgeprägtere thermische Schichtung vorhanden ist als z. B. im Zuger See, im Sommer die Transparenzminima beobachtet werden. Diese fallen aber in den Winter, also in eine Zeit, in der von ausgeprägter thermischer Schichtung der Wassermassen nicht die Rede sein kann.

Ich glaube also, den Einfluß der Wärmeschichtung als solcher auf die Durchsichtigkeit eines Sees im allge-

1) Wesenberg-Lund, zitiert nach Merz, Die schottische Seenforschung in Zeitschrift d. Ges. f. Erdkunde, Berlin 1912, Nr. 8, Sep. S. 16.

meinen durchaus ablehnen zu müssen (wenigstens in den von Brutschy-Lozeron angenommenen Sinne; vgl. unten S. 273). Die die Durchsichtigkeit eines Sees beeinflussenden suspendierten Teilchen können aus zwei Quellen stammen: es kann Seeplankton sein, es können anorganische Teile sein, die von außen her, also meist durch die Zuflüsse, in den See gelangen.

In Seen mit reicher Planktonentwickelung werden die Schwankungen der Sichttiefe in der Hauptsache durch die Schwankungen in der Planktonmenge verursacht, in Seen mit geringer Planktonentwickelung durch die dem See von den Zuflüssen zugeführten anorganischen suspendierten Teilchen.

Zu den Seen mit reichster Planktonentwickelung gehören neben den sonstigen Seen Norddeutschlands vor allem die baltischen Seen: „Das Plankton tritt in der Oberfläche so stark auf, daß es als „Wasserblüte“ schleiergleich den See bedeckt, die Durchsichtigkeit stark herabmindert, am Ufer angetrieben als dichter Teppich die Wellen zur sanften Dünung abschwächt und die Farbe der Seen beherrscht“ (Wesenberg-Lund nach Merz l. c. S. 17). So werden die Transparenzminima, die die baltischen Seen im Sommer aufweisen, aus den gleichzeitig herrschenden Planktonmaxima wohl verständlich.

Auch für die subalpinen Seen, speziell den Genfer See und Bodensee, glaubte Forel (Handbuch der Seenkunde S. 145—146), die jahreszeitlichen Schwankungen der Transparenz „hauptsächlich der ungleichen Entwickelung des organischen Lebens“ zuschreiben zu können. Wo es sich um wirklich planktonreiche subalpine Seen handelt, mag diese Erklärung zureichend sein, im allgemeinen aber nicht. Denn im allgemeinen ist die Planktonentwickelung in den Voralpenseen eine geringe; so bemerkt auch Brutschy für den Zuger See (l. c. S. 60), daß das Plankton auf die Transparenz keinen Einfluß auszuüben scheine.

Hier in den subalpinen Seen tritt der zweite Faktor, der die Größe der Transparenz eines Sees beeinflußt, als causales Moment in den Vordergrund: die Menge der durch die Zuflüsse in den See geführten Schwebepartikelchen. Diese ist aber in einem Fluß oder Bach proportional der Wasserführung. In den Alpen und Voralpen ist die Wasserführung der Flüsse am geringsten, und damit der Wasserstand der Seen am niedrigsten im Winter; am größten, durch die Schnee- und Gletscherschmelze, im Sommer (Mai bis August)[1]). Damit wird aber auch die Menge der so in diese Seen eingeschwemmten suspendierten Teilchen im Hochsommer am größten, im Winter am kleinsten sein, und die beobachteten Transparenzminima und -maxima sind auf diese Weise wohl verständlich.

Ganz anders liegen jedoch die Verhältnisse bei den durch die Bäche der im Sommer eis- und schneefreien Mittelgebirge gespeisten Seen, von denen wir hier die westdeutschen Talsperren und die Eifelmaare behandeln.

Das Plankton der Talsperren ist, wie Schneider gezeigt hat[2]), im allgemeinen ein quantitativ armes, und für die Eifelmaare haben unsere noch nicht veröffentlichten Untersuchungen dargetan, daß auch sie nur eine geringe Planktonentwickelung haben, wenigstens soweit es sich um die klareren, durchsichtigeren Eifelmaare handelt.

Hier tritt also, wie in den Alpenseen, die Trübung des Wassers durch anorganische Teilchen ebenfalls in den Vordergrund. Die größten Niederschläge aber fallen hier im Herbst und Winter sowie in den ersten Frühjahrsmonaten; sie trüben dann das Wasser, sei es durch die von Zuflüssen eingebrachten Schwebestoffe, sei es durch die von den steilen Ufern herabgespülten Erdmassen. Von nicht zu unterschätzendem Einfluß wird auch die um dieselbe Zeit besonders starke Wellenbewegung der

1) Die Ausführungen von Aufseß' (l c. S. 40—41) gelten nur für alpine Seen.

2) Schneider, Das Plankton der westfälischen Talsperren des Sauerlandes. Archiv f. Hydrobiol. u. Planktonkunde VIII, 1912.

Maare sein, durch die sich die Litoralzone trübt — eine Trübung, die bei dem geringen Durchmesser dieser Eifelseen sich gewiß bis in die mittleren Teile der Seeoberfläche fortpflanzen kann. Das sommerliche Maximum der Durchsichtigkeit der Maare sowie das Sinken der Transparenz im Herbst, ihr Steigen im Frühjahr, erklärt sich also aus der geringen Quantität des Planktons und aus der jahreszeitlichen Verteilung der Niederschlagsmengen.

Indessen erscheint damit die überaus große Regelmäßigkeit, mit der im Sommer die Durchsichtigkeitskurve der Temperaturkurve (vgl. Kurventafel IV) folgt, noch keine ausreichende Erklärung zu finden. Hierfür möchte ich allerdings die thermische Stratifikation direkt verantwortlich machen, jedoch gerade im umgekehrten Sinne, als es Brutschy und Lozeron tuen (vgl. oben S. 271).

Je höher die Temperatur im Sommer steigt, um so schärfer prägt sich die Temperaturschichtung in den oberen Lagen des Sees aus, d. h., um so stärker wird die durch die Temperaturschichtung hervorgerufene Stabilität der oberen Wassermassen, um so größere Ruhe herrscht dort. So erscheint mir die Zunahme der Transparenz mit der Zunahme der durch die thermische Stratifikation bedingten Ruhe in den oberen Schichten des Maares verständlich. Sobald aber die herbstliche Abkühlung beginnt, treten auch Konvektionsströmungen auf, deren Stärke mit der Stärke des Temperaturfalles zunimmt; parallel damit aber sinkt die Sichttiefe.

Kapitel II.

Vergleich der Thermik und Optik der verschiedenen Eifelmaare.

A. Thermik.

Während uns vom Schalkenmehrener Maar regelmäßige, über mehr denn ein Jahr verteilte Temperaturserien vorlagen, wurden die übrigen Maare nur gelegentlich untersucht. Doch besitzen wir aus dem August 1910 und 1911, dem März 1912, dem Oktober 1912 sowie dem April 1913 jedesmal Messungen aus einer großen Zahl von Maaren; da im März 1912 noch typisch winterliche Verhältnisse herrschten, in den Augustmessungen Beobachtungen aus der Zeit der schärfsten Ausprägung der Sommerstagnation vorliegen und im Oktober 1912 schließlich schon die Abkühlung der Maare weit, wenn auch noch nicht bis zum Verschwinden der Sprungschicht, vorgeschritten war, so genügen die vorhandenen Messungen vollkommen, um ein Bild von den thermischen und optischen Verhältnissen der verschiedenen Maare zu geben und die vorhandenen Differenzen scharf hervortreten zu lassen.

Die Temperaturmessungen sind in den Tabellen 5—9 zusammengestellt; in Tabelle 10 fügen wir auch die aus dem Laacher See vorliegenden Temperaturmessungen hinzu, ohne jedoch diese weiter zu besprechen. Denn der Laacher See verhält sich seiner ganzen Lage nach doch wesentlich anders als die Eifelmaare, wurde auch bisher nicht so gründlich wie diese untersucht.

Auch die Halbfaßschen Temperaturserien vom Oktober 1896 sind in die Tabellen mit aufgenommen worden.

Ein Sternchen in den Tabellen bedeutet, daß in der betreffenden Tiefe der Maarboden erreicht wurde.

Tabelle 5. Temperaturmessungen im Pulvermaar.

Tiefe in m	13. X. 1896 10 h 45 —11 h 50 a Halbfafs (Kipp-thermom.)	9. VIII. 1910 9 h. a. m. (Schöpf-flasche)	15. VIII. 11 1 h. p. m. (Kipp-thermom.)	31. VIII. 11 3 h. a. m. Dr. Schneider (Schöpf-flasche)	8. III. 12 10 h. a. m. (Kipp-thermom.)	5. X. 12 8—9 h. a. m. (Kipp-thermom.)	9. IV. 13 10—11 h. a m. (Kipp-thermom.)
0	12,8	18	21,5	20,5	3,9	10,5	5,6
						$^1/_2$ m = 10,6	
1	12,8	18,2	22,2	20,8	4	10,6	—
2	12,8	—	—	20,4	—	—	—
3	12,8	17,8	22,2	20,4	—	—	5,6
4	12,8	—	—	20,4	—	—	—
5	12,8	17,75	22,1	20,3	4,1	10,6	—
6	12,8	—	—	20,3	—	—	—
7	12,8	—	22,2	20,2	—	—	—
7,5	—	—	19,7	—	—	—	—
8	12,8	16,75	18,75	19,5	—	—	—
9	12,8	13,8	15,75	16,4	—	—	—
10	12,8	13,1	13,5	14,0	4,1	10,6	5,6
11	12,8	11,4	12,6	11,25	—	—	—
12	12,8	—	10,7	10,2	—	—	—
13	12,7	9,6	—	9,3	—	10,5	—
14	12,7	—	—	8,6	—	10,5	—
15	12,3	8,0	8,5	8,1	—	8,8	5,5
16	9,2	—	—	—	—	8,2	5,3
17	8,4	—	—	—	—	7,5	—
18	8,0	—	—	—	—	7,2	—
19	7,6	—	—	—	—	—	
20	—	5,8	6,1	—	4,1	6,6	4,6
21	7,0	—	—	—	—	—	—
25	—	5'1	—	—	—	5,6	—
30	5,2	—	4,6	—	4,1	5,6	4,25
40	5,0	—	4,15	—	4,1	4,9	4,15
50	4,8	—	—	—	—	4,55	—
60	—	—	4,0	—	—	4,4	4,05
72	4,6	—	—	—	—	—	—
73	—	—	—	—	—	4,3	—
74	—	4,6*	—	—	3,9	—	4,05
Luft üb. d Vasser	6,5	8 h. a. m. 16	11 h. a. m. 17	3 h. p. m. 20	10 h. a. m. 0	8 h. a. m. —0,5	10 h. a. m. 3,5

Tabelle 6. Temperaturmessungen im Weinfelder Maar.

Tiefe in m	15. X. 1896 12^h - 12^h50 p. m. Halbfafs (Kipp-thermom.)	8. VIII. 1910 11 h. a. m. (Schöpf-flasche)	10. IV. 13 10 h. a. m. (Kipp-thermom.)
0	11,8	18,1	4,85
1	11,8	—	4,85
2	11,8	—	—
3	11,8	17,1	—
4	11,8	—	—
5	11,8	17,05	4,85
6	11,8	—	—
7	11,8	16,5	—
8	11,8	15,1	—
9	11,8	13,5	—
10	11,8	12,1	4,85
11	11,8	10,9	—
12	11,8	10,1	—
13	11,8	9,7	—
14	11,8	—	—
15	11,8	9	—
16	11,8	—	—
17	11,8	—	—
18	11,1	—	—
19	8,2	—	—
20	—	—	4,85
21	7,8	—	—
25	6,4	—	—
30	6,0	—	4,65
40	5,4	—	4,5
50	5,2	—	—
53	—	5,0*	4,25
Luft-temperatur	7,5	3 h. p. m. 16,75	10 h. a. m. 1—1,5

Tabelle 7. Temperaturmessungen im Gemündener Maar.

Tiefe in m	11. X. 1896 10—11h10 a. m. Halbfafs (Kipp-thermom.)	11. VIII. 1910 9 h. a. m. (Schöpf-flasche)	12. VIII. 11 2 h. p. m. (Kipp-thermom.)	28. VIII. 11 4 h. p. m. Dr. Schneider (Schöpf-flasche)	29. VIII. 11 4 h. a. m. Dr. Schneider (Schöpf-flasche)	11. IV. 13 12 h. m. (Kipp-thermom.)
0	13	18,3	—	21,3	20	6,25
0,5	—	—	23,25	—	—	—
1	13	18,5	23,25	20,75	20,5	6,25
2	13	—	23,1	21,3	20,45	—
3	13	18,2	23,0	20,75	20,4	—
4	13	—	23,0	20,55	20,4	—
5	12,9	18,0	22,75	20,5	20,38	6,2
6	12,9	17,7	20,5	20,45	20,38	—
7	12,9	16,1	18,75	18,8	18,4	—
7,5	—	—	16,0	—	—	—
8	12,8	13,1	14,7	15,2	15,1	—
9	12,8	11,7	12,8	12,8	12,2	—
9,5	—	—	11,4	—	—	—
10	12,8	10,2	10,4	10,5	10,3	6,2
11	12,7	8,75	9,6	9,3	9	5,3
12	11,4	8,0	8,4	8,45	8,1	5,1
12,5	—	—	7,8	—	—	—
13	9,2	—	7,8	7,75	7,7	—
14	8,4	—	7,1	7,1	7,4	—
15	7,8	6,25	7,0	6,9	7,0	4,9
17	7,0	—	5.9	—	—	—
20	5,9	5,25	5,3	—	—	4,6
25	5,1	—	4,6	—	—	—
	27 m =					
30	4,8	—	4,5	—	—	4,35
38	—	4,6*	—	—	—	4,25
39	—	—	4,5*	—	—	—
Luft-temperatur	10,0	16,5	—	27,6	13,2	1—1,5

Tabelle 8. Temperaturmessungen im Holzmaar.

Tiefe in m	13. X. 1896 4^h30-5^h20 p. m. Halbfafs (Kipp-thermom.)	9. VIII. 1910 5 h. p. m. (Schöpf-flasche)	15. VIII. 11 6 h. p. m. (Kipp-thermom.)	29. VIII. 12 6 h. p. m. Dr. Schneider (Schöpf-flasche)	5. X. 12 3—4 h. p. m. (Kipp-thermom.)	8. IV. 13 4 h. p. m. (Kipp-thermom.)
0	11,4	19,6	22,0	20,5	9,75	7,7
1	11,4	19,25	22,0	20,5	9,75	7,7
2	11,4	—	22,0	20,5	9,75	—
3	11,4	18,2	—	20,4	9,75	—
4	11,4	—	21,3	20,0	—	—
5	11,4	17,25	17,6	16,8	9,75	7,4
6	11,4	16,2	14,75	13,3	—	—
7	11,4	15,4	12,0	10,75	—	—
8	11,4	13,6	9,3	9,0	—	—
9	11,4	10,75	—	[illegible],5	—	—
10	11,3	9,5	7,0	6,7	9,5	6,75
11	11,2	8,9	—	6,25	9,5	—
12	11,1	—	—	6,07	9,5	—
13	9,5	7,7	5,7*	5,9	7,75	—
14	8,8	—	—	5,85	7,0	—
15	8,6	6,8	—	5,85	7,0	5,4
18	8,2	6,25	—	—	*6,6	—
20	8,0	6,1*	—	—	—	5,2
21	8,0	—	—	—	—	—
Luft-temperatur	8	5 h. p. m. 20	—	6 h. p. m. 19,50	3 h. p. m. 7	—

Tabelle 9. Temperaturmessungen im Meerfelder Maar.

Tiefe in m	14. X. 1896 12^h15— 12^h50 p. Halbfafs (Kipp-thermom.)	14. VIII. 1911 3 h. p. m. (Kipp-thermom.)
0	11,4	24
1	11,4	23,2
2	11,4	23
3	11,4	22,7
3,5	—	20,7
4	11,4	18,0
5	11,4	13,5
6	11,4	11,2
7	11,4	9,15
8	11,3	8,15
9	11,3	8,1
10	8,2	,3
11	—	—
12	7,4	7,0
13	—	—
14	—	6,1
15	6,8	—
16	—	5,9*
17	—	—
Luft-temperatur	9,5	$4^1/_2$ h. p. m. 28

Tabelle 10. Temperaturmessungen im Laacher See.

Tiefe in m	Halbfafs (Kippthermometer) 6. X. 1896 3^h45-4^h45 p. m.	7. X. 1896 4^h15—6^h p. m.	9. X. 1896 4^h15-5^h35 p. m.	16.VIII.1910 9 h. a. m. (Schöpfflasche)	17. X. 10 2 h. p. m. Voigt (Schöpfflasche)	23. X. 10 2 h. p. m. Voigt, Lengersdorf (Schöpfflasche)	27. VI. 11 6. h. a. m (Kippthermom.
0	13,4	13,2	13,7	18,1	13,4	12,25	15,5
1	13,4	13,2	13,4	18,75	13,4	12,20	15,7
2	13,4	13,3	13,2	—	—	—	15,7
3	13,3	13,2	13,3	18,5	13,4	12,2	—
4	13,3	13,2	13,3	—	13,4	—	15,7
5	13,3	13,2	13,2	18,3	13,4	12,2	15,7
6	13,3	13,2	13,2	—	13,3	—	—
7	13,3	13,2	13,2	18,25	13,3	12,2	15,7
8	13,3	13,2	13,2	18,25	13,3	—	15,4
9	13,3	13,1	13,2	18,1	13,3	12,2	14
10	13,3	13,1	13,2	16,2	13,3	12,2	12,1
11	13,3	13,1	13,1	13,6	13,3	12,2	9,9
12	13,3	13,1	13,0	11,6	13,25	12,2	8,4
13	13,3	13,1	13,0	10,3	12,9	12,2	8,0
14	13,3	13,1	13,0	9,1	10,3	10,2	—
15	11,9	13,0	13,0	8,6	9,7	8,6	7,1
16	11,9	11,4	12,4	—	9,5	8,1	—
17	9,0	9,2	11,4	—	9,3	7,6	—
18	7,7	8,5	8,3	—	8,8	7,6	—
19	7,3	7,8	7,6	—	—	7,5	—
	21 m =	21 m =	21 m =				
20	7,0	7,5	7,4	7,6	—	7,2	6,4
25	6,4	6,5	6,6	7,1	—	6,5	6,75
30	6,0	6,2	6,3	—	—	—	—
35	5,8	6,0	5,8	—	—	—	5,0
	40 m =	40 m = 5,4					
50	5,4	5,2	—	—	—	—	4,6*
53	—	—	—	5,7*	—	6,0*	—
Lufttemperatur	—	15	17,5	9 h. a. m. 16	2 h. p. m. 13,6	2 h. p. m. 8,25	—

Zweierlei scheint mir vor allem an den eben gegebenen Tabellen von Interesse: die Schwankungen der Tiefentemperaturen in den verschiedenen Maaren sowie die Lage der Sprungschicht.

Wenn wir das Ulmener Maar, das durch die in seiner Tiefe entspringende Mineralquelle ja eine Sonderstellung einnimmt und in einem besonderen Kapitel behandelt werden soll, auch hier wieder ausscheiden, so können wir die von uns untersuchten Maare ihrer Maximaltiefe nach in zwei Gruppen teilen: die erste Gruppe umfaßt die tiefsten Maare:

das Pulvermaar (74 m),
das Weinfelder Maar (51 m),
das Gemündener Maar (38 m);

die zweite die flacheren Maare:

das Schalkenmehrener Maar (21 m),
das Holzmaar (21 m),
das Meerfelder Maar (17 m).

Bei den Maaren der Gruppe I wurden folgende Tiefentemperaturen beobachtet:

Pulvermaar:		Weinfelder Maar:		Gemündener Maar:	
13. X. 1896	4,6° C.	15. X. 1896	5,2° C.	11 VIII. 1910	4,6° C.
9. VIII. 1910	4,6° „	8. VIII. 1910	5,0° „	12. VIII. 1911	4,5° „
15. VIII. 1911	4,0° „	10. IV. 1913	4,25° „	11. IV. 1913	4,25° „
8. III. 1912	3,9° „				
5. X. 1812	4,3° „				
9. IV. 1913	4,05° „				

Die maximale Erwärmung betrug also 5,2°, im Pulvermaar und Gemündener Maar sogar nur 4,6°; das Minimum betrug 3,9°, die Schwankungsamplitude der Tiefentemperaturen erreichte im Pulvermaar 0,7°, im Weinfelder 0,95°, im Gemündener sogar nur 0,35°, bei der ganzen Gruppe I 1,3° C.

Bei den Maaren der Gruppe II wurden folgende Tiefentemperaturen beobachtet — für das Schalkenmehrener Maar vgl. Tabelle 3 auf S. 264 —:

Holzmaar		Meerfelder Maar	
13. X. 1896	8 ° C	14. X. 1896	6,8° C
9. VIII. 1910	6,1 „	14. VIII. 1911	5,9 „
15. VIII. 1911	5,7 „		
29. VIII. 1911	5,85 „		
5. X. 1912	6,6 „		
8. IV. 1913	5,2 „		

Die maximale Erwärmung betrug also 8° C (im Holzmaar), das Temperaturminimum der Tiefe 2,5° (Schalkenmehrener Maar); die Schwankungsamplitude der Tiefentemperaturen betrug im Schalkenmehrener Maar 4° C, innerhalb der ganzen Gruppe 5,5° C.

Die beiden, nach ihren Tiefenverhältnissen unterschiedenen Maargruppen sind also auch in thermischer Beziehung scharf zu trennen; bei Gruppe I beträgt das Maximum der Tiefentemperaturen 5,2°, das Minimum 3,9°, die Schwankung also nur 1,3° C; bei Gruppe II beträgt dagegen das Maximum 8°, das Minimum 2,5°, die Schwankung also 5,5° C.

Die Ursache des verschiedenen Betrages der thermischen Schwankungen im Tiefenwasser der beiden Maargruppen ist natürlich einzig und allein die verschiedene Tiefe: denn ceteris paribus stehen die Tiefenlage einer Wasserschicht und die Größe der in ihr beobachteten jährlichen Temperaturschwankungen im umgekehrten Verhältnis zueinander.

Interessanter fällt ein Vergleich der Tiefe aus, in der die Sprungschicht in den verschiedenen Maaren im August 1910 und 1911 sowie im Oktober 1912 lag.

Auf Tabelle 11 (S. 283) sind Lage der Thermokline und Sprungschicht sowie die gleichzeitig beobachteten Sichttiefen angegeben.

Klarer werden die Verhältnisse noch durch die Kurventafeln V bis VII dargestellt. Wir ziehen jetzt auch das Ulmener Maar in den Kreis unserer Betrachtung, ohne jedoch die in den Kurven zum Ausdruck kommende

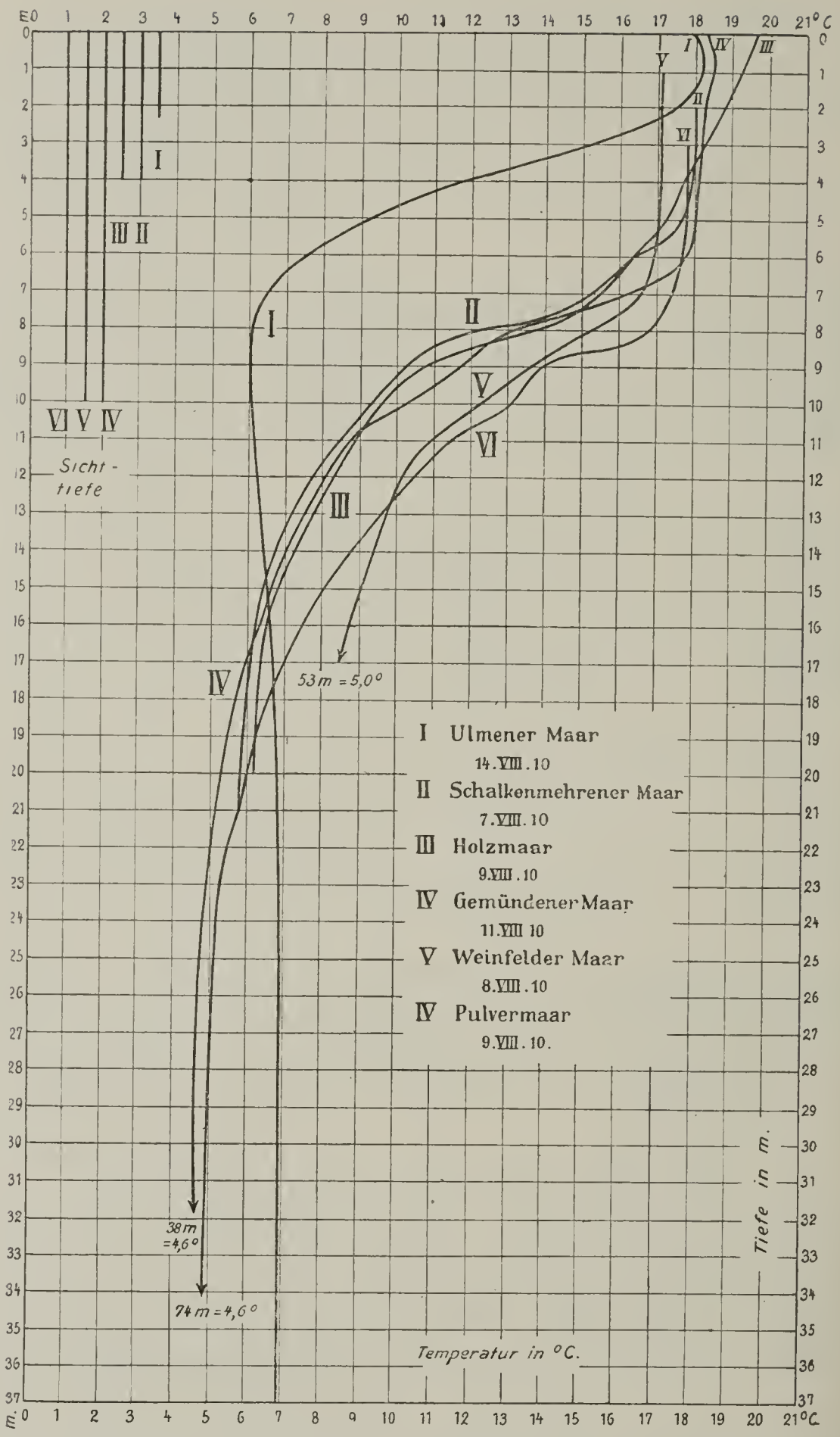
Tabelle 11. Thermokline und Sprungschicht.

Name des Maares; Zeit	Sprungschicht		Thermokline		Sichttiefe in m	Tiefe des Maares in m
	Tiefenlage in m	Grenztemperaturen in ^{0}C	Tiefenlage in m	Betrag ^{0}C		
August 1910						
Pulver	8—13	16,75— 9,6	8—9	2,95	9	74
Weinfelder	7—11	16,5 —10,9	8—9	1,6	10	53
Gemündener	6—11	17,7 — 8,75	7—8	3,0	10	38
Holzmaar	5—10	17,25— 9,5	8—9	2,85	4	21
Schalkenmehrener	5—10	17,6 — 9,25	7—8	3,25	4	21
Ulmener	2—7	17,5 — 6,4	3—4	3,6	2,25	37
August 1911						
Pulver	7—12	22,2 —10,7	7—8	3,45	10	74
Gemündener	5—10	22,75—10,4	7—8	4,05	9	38
Schalkenmehrener	5—10	22,3 — 8,4	6—7	3,6	7	21
Holzmaar	4—8	21,3 — 9,3	4—5	3,7	3,5	21
Meerfelder	3—8	22,7 — 8,15	3—4	4,7	1,8	17
Ulmener	2—5	22,9 — 9,2	3—4	6,85	1,0	36
Oktober 1912						
Pulver	14—15	10,5 — 8,8	14—15	1,7	12	74
Schalkenmehrener	14—15	9,2 — 7,4	14—15	1,8	5	21
Holzmaar	12—13	9,5 — 7,75	12—13	1,75	2	21
Ulmener	6—7	9,5 — 7,1	6—7	2,4	2,2	35,5

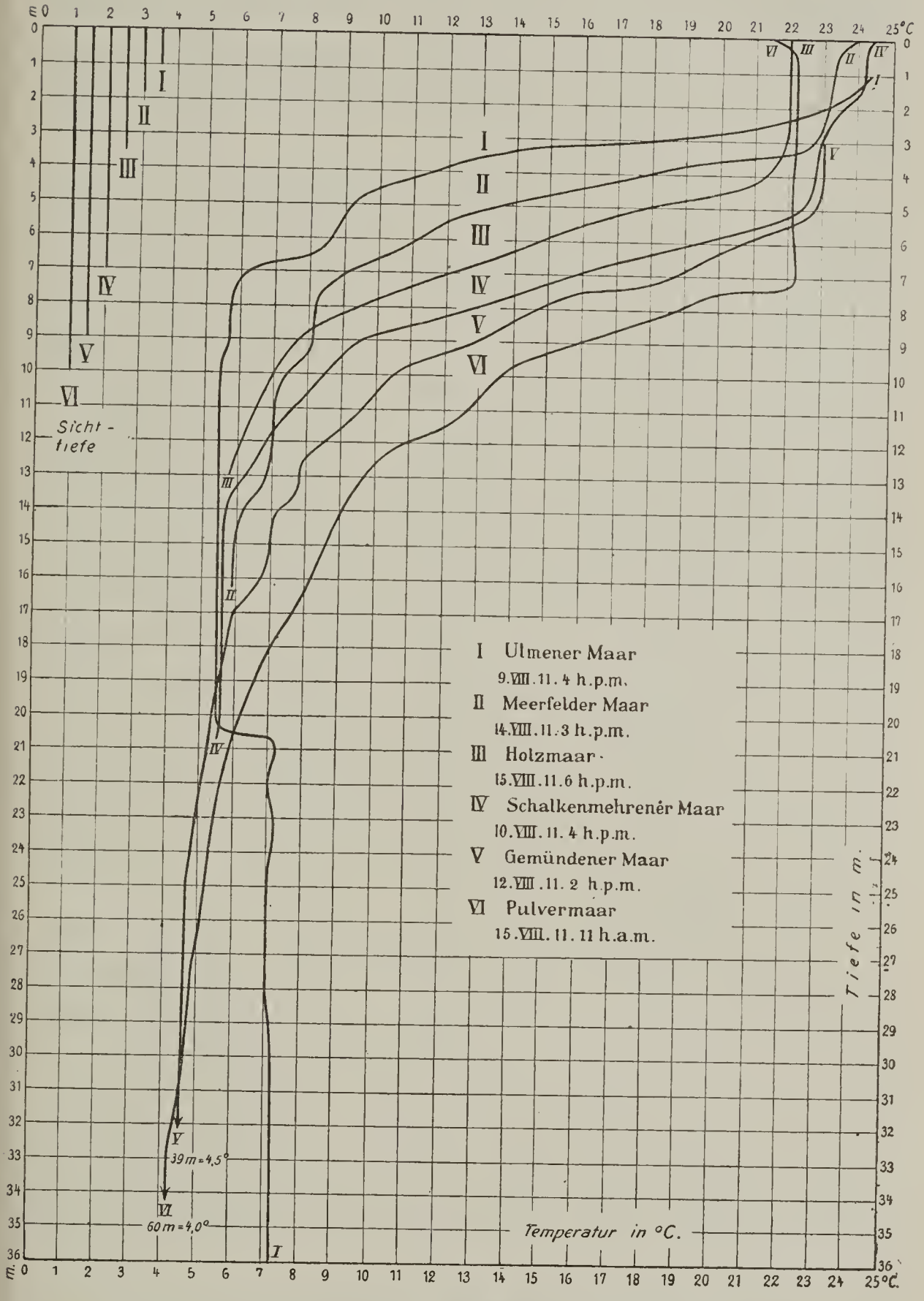
Temperaturanomalie (Erhöhung der Temperatur von den mittleren Schichten bis zur Maximaltiefe) zu berücksichtigen.

Es kommt uns ausschließlich auf die Tiefenlage der Sprungschicht an.

Dabei ergibt sich denn die bemerkenswerte Tatsache — die besonders schön im August 1911 zum Ausdruck kommt, aber auch bei den beiden anderen Temperaturserien klar zu erkennen ist, daß im Hochsommer in den Eifelmaaren die Tiefenlage der Sprungschicht und die Durchsichtigkeit des Wassers in direktem Verhältnis zueinander stehen. Je durchsichtiger ein Maar, um so tiefer liegt die Sprungschicht, je trüber ein Maar, um so höher liegt sie.



Kurventafel Nr. V. Thermik der Eifelmaare im August 1910.



Kurventafel Nr. VI. Thermik der Eifelmaare im August 1911.

Man kann wohl auch so formulieren: das Eindringen der Lichtstrahlung und der Wärmestrahlung in den verschiedenen Maaren steht in geradem Verhältnis zueinander.

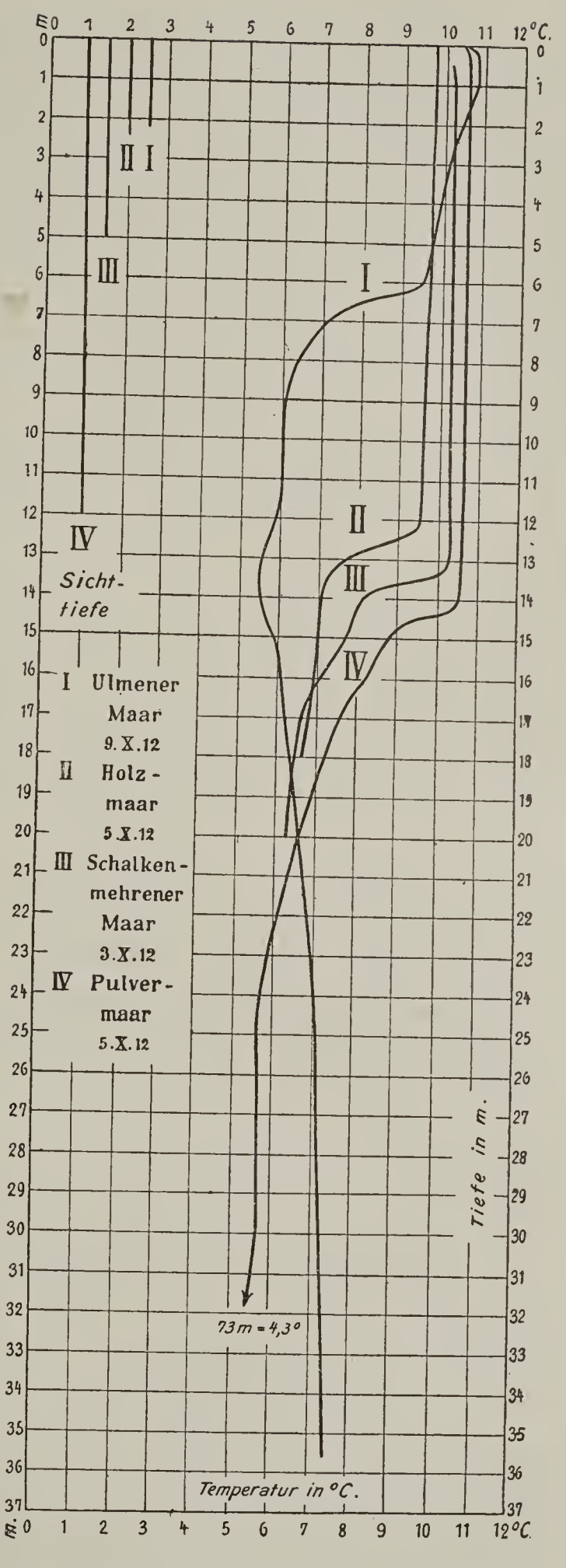
Dieser Befund legt es nahe, zu den Theorien, die über die Entstehung der Sprungschicht aufgestellt sind, hier Stellung zu nehmen[1]).

E. Richter, der die Sprungschicht bei seinen bekannten Untersuchungen im Wörther See entdeckte, führte sie auf die Abkühlung der Oberfläche zurück, die vor allem durch die nächtliche Ausstrahlung, aber auch durch eine längere Kälteperiode im Sommer oder durch die allgemeine Temperaturabnahme im Herbst herbeigeführt wird. So entstehen in den oberen Schichten Konvektionsströme: „Die auf- und absteigenden Teilchen vermischen sich so innig, daß sie eine gleichmäßige Temperatur annehmen. Diese ist an der oberen Grenze der Zirkulationsschichte tiefer als die Temperatur des vorhergehenden Tages, an der unteren aber höher und statt der früheren gleichmäßigen Abnahme findet nun ein Sprung statt“ (Supan, Grundzüge der physischen Erdkunde, 4. Auflage, Leipzig 1908, S. 337). Das Charakteristische dieser Erklärung ist dies, „daß die Konvektion die Temperatur an der unteren Grenze dieser Bewegung erhöhe“ (Merz 1911 l. c. S. 1).

Die Tiefenlage der Sprungschicht ist bei dieser Auffassung bedingt „durch die Tiefe des Eindringens der Wärmeentwickelung“, allerdings nicht „einzig und allein“, wie von Aufseß (Die physikalischen Eigenschaften der Seen S. 100) schreibt. Denn sehr richtig führen Brönsted und Wesenberg-Lund (l. c. S. 263—264) aus, „eine Sprungschicht würde, wenn nur die Strahlung hier von Bedeutung wäre, überhaupt nicht auftreten. Nehmen

1) Vgl. hierzu Brönsted und Wesenberg-Lund, l. c. S. 263—265. — Merz, Die Sprungschichte der Seen. Mit. Ver. d. Geogr. Universität Leipzig, 1911, Sep., S. 1—13. — Wedderburn, zitiert nach Merz, Die schottische Seenforschung. Zeitschr. d. Ges. f. Erdkunde. Berlin 1912, Sep., S. 1—31.

wir an, daß eine Wasserschicht von 1 m den Bruchteil x von der in die Schicht eintretenden Strahlung absorbiert, dann wird in der Tiefe n Meter die Absorption von 1 m durch den Ausdruck $x(1-x)^{n-1}$ bestimmt werden; die aufgenommene Wärmemenge und somit die Temperatursteigerung wird also mit steigender Tiefe stetig abnehmen, und die Temperaturtiefenkurve[1]) würde in diesem Falle ohne Andeutung von einem Inflexionspunkte, das heißt ohne Andeutung von Sprungschicht, verlaufen. Das Auftreten einer solchen wird erst ermöglicht, wenn die oberen Schichten durch irgendwelche Faktoren in Zirkulation gesetzt werden."



Kurventafel Nr. VII. Thermik der Eifelmaare im Oktober 1912.

1) „Eine nach unten konvexe, hyperbolischeKurve"(Hergesell u. Langenbeck nach Merz 1911 S. 3).

Gegen die Richtersche Erklärung wendet Merz (1911, S. 2) ein, daß Konvektion eine Temperaturerhöhung an der unteren Grenze ihrer Wirkung nicht herbeiführen könne, da ja die Teilchen nicht tiefer hinabsinken können, als es ihrem spezifischen Gewicht entspricht, d. h. nur bis zu einer Wasserschicht mit gleicher Temperatur. „Aber", so bemerkt er weiter, „das Auftreten der nächtlichen Konvektion führt auch dann, wenn wir von einer Erwärmung an der unteren Konvektionsgrenze absehen, zur Entstehung einer Sprungschicht, wenngleich in anderer Weise, als Richter ausgeführt hat."

Die Wärmestrahlung im Frühling wird vom Wasser absorbiert, an der Oberfläche am stärksten, mit der Tiefenzunahme stetig und rasch vermindert (vgl. Brönsted und Wesenberg-Lunds Formel). Die Abkühlung der Nacht wird aber nur einen Teil der zugeführten Wärme wieder wegnehmen, da die Wärmeabgabe im Frühling und Sommer im allgemeinen ja von der Wärmezufuhr übertroffen wird. Durch die Abkühlung „werden in der Tat Konvektionsströme erzeugt, die zur Ausbildung einer homothermen Schichte führen, deren Mächtigkeit vom Ausmaße der Oberflächenabkühlung und von dem durch die Einstrahlung erzeugten vertikalen Temperaturgefälle abhängt. An der unteren Begrenzungsfläche wird aber nach unserer obigen Ausführung die Temperatur nicht verändert; nur oberhalb tritt eine Änderung, und zwar ausnahmslos eine Abnahme der Temperatur (sc. gegenüber der Temperatur des vorhergehenden Tages, Th.) ein" (Merz l. c. S. 3). „Der durch die Strahlung erzeugte Verlauf der Temperaturkurve unterhalb der durch Konvektion gebildeten homothermen Schichte bleibt unberührt." Am folgenden Tage wird in der homothermen Deckschicht durch die Einstrahlung wieder das Temperaturgefälle entstehen, nur werden die Temperaturen etwas höhere sein; dann tritt die Wirkung der nächtlichen Konvektion wie vorher ein. „Unterhalb dieser Schicht wird dagegen die

erneute Zustrahlung das noch vom Vortage vorhandene, durch Konvektion nicht gestörte Temperaturgefälle verschärfen, und zwar in einem mit der Tiefe abnehmenden Betrage."

So steigt „die Temperatur der Oberschicht (in der sich die nächtliche Konvektion abspielt) allmählich an, jedoch nur an ihrer unteren Grenze um den vollen Betrag, der sich aus der Summierung der täglichen Einstrahlung ergibt; denn nur hier tritt eine Verminderung der Wärme durch Konvektion nicht ein. Dagegen bleibt die Temperatur mit Annäherung an die Oberfläche immer mehr hinter dem Betrage zurück, den die Summierung der täglichen Wärmezufuhr ergibt. Die Ursache ist die nächtliche Konvektion."

So ergibt sich nach Merz die folgende Erklärung:

„1. Die Sprungschicht entsteht durch Verschärfung des Temperaturgefälles **unterhalb** der Grenze der nächtlichen Konvektion infolge der ungestörten, andauernden Wirkung der Einstrahlung."

„2. Eine Tieferlegung der Sprungschichte erfolgt nur während einer längeren Kälteperiode und im Herbste, wenn die Ausstrahlung die Einstrahlung übersteigt. Denn nur dann kann eine immer mächtigere Wasserschicht in die Konvektion einbezogen werden."

Weiter schließt Merz aus dem Vorhergehenden, „daß im Frühling auftretende Sprungschichten häufig tiefer liegen und weniger ausgebildet sein werden als sommerliche. Denn im Frühling übertrifft die Einstrahlung die Ausstrahlung noch nicht so stark als im Sommer; daher wird die nächtliche Abkühlung eine homotherme Deckschicht von größerer Mächtigkeit schaffen."

Ehe wir eine weitere zum Verständnis der Sprungschicht und ihrer jährlichen Wanderung aufgestellte Theorie betrachten, wollen wir untersuchen, ob sich in unseren Beobachtungen in den Eifelmaaren Bestätigungen der Merzschen Anschauungen finden.

Aus den Messungen im Schalkenmehrener Maar geht hervor, daß im Jahre 1911 das typische Herabsinken der Sprungschicht erst nach Eintritt der herbstlichen Abkühlung beginnt (vgl. Kurventafel I S. 259 sowie Tabelle 2 S. 302b). Und zwar folgt das Herabsinken der Thermokline ganz präzise der zwischen dem 10. und 30. VIII. 1911 einsetzenden Abkühlung. Dies steht durchaus mit der Merzschen Theorie im Einklang.

Die Messung vom 13. V. 11 zeigt fernerhin die eine der Thermoklinen, und zwar die schärfste, zwischen 7 und 8 m, während später, bis zum 10. August, die Thermokline einen Meter höher liegt. Auch das ist im Sinne Merz' wohl zu erklären.

Aber die Messungen von Mai und Juni 1912 lassen erkennen, daß sich doch nicht alle Erscheinungen der Sprungschicht nur mit Hilfe der bis jetzt entwickelten Theorien verstehen lassen. Denn hier ist ein deutliches Hinabsinken der Sprungschicht gleichzeitig mit einer Erwärmung der oberen Wasserschichten festgestellt. Es müssen also noch andere Faktoren neben der Konvektion die Sprungschicht maßgebend beeinflussen.

Nach der Annahme der neueren Hydrographen (Wedderburn, Merz, Brönsted und Wesenberg-Lund) sind dies vor allem die Wellenbewegung und die vom Winde erzeugten Zirkulationsströmungen.

Durch die Wellenwirkung werden die Wassermassen im Gebiete dieser Wirkung gemischt. Ist nun überhaupt ein vertikales Temperaturgefälle vorhanden, so kann die Wellenwirkung durch die Mischung der Oberschichten sehr wohl allein schon eine Sprungschicht erzeugen, und ist eine Sprungschicht schon vorhanden, so kann diese durch die Wellenwirkung tiefer gelegt werden. Merz hat hierfür (cfr. 1911 S. 7) ein schönes Beispiel beigebracht. Diese mischende Wirkung der Wellen hängt von deren Dimensionen, diese wiederum von der Stärke

und Dauer des Windes und von der Größe des Seebeckens ab. Bei solch kleinen Seen, wie es die Eifelmaare sind, kann diese Wirkung des Seeganges nicht hoch eingeschätzt werden.

Wichtiger werden im allgemeinen die durch den Windstau hervorgerufenen Zirkulationsströmungen sein. Weht der Wind über einem See längere Zeit in derselben Richtung, so entsteht ein Oberflächenstrom in der Windrichtung. Das Wasser wird an dem einen Seende aufgestaut; der Überdruck führt von dort Oberflächenwasser in die Tiefe, es entsteht ein dem ersten entgegengerichteter Unterstrom, der an dem anderen Seeende wiederum Tiefenwasser nach oben bringt; die Isothermenflächen werden so schräg gestellt in der Richtung des Windes. Ist die ganze Wassersäule ungeschichtet oder das vertikale Temperaturgefälle ein geringes und stetiges, so kann diese Zirkulation bis in die größten Tiefen wirken. Ist eine Sprungschicht vorhanden, so wirkt sie nur bis zu dieser; der Rückstrom läuft auf der oberen Seite der Sprungschicht; dieses Zirkulationssystem aber löst ein sekundäres, schwächeres in der Tiefe aus, das dem ersten entgegengesetzt ist. Das erste führt im Frühjahr und Sommer warmes Wasser nach unten, bis zur Sprungschicht, das zweite kaltes nach oben bis unter die Sprungschicht und so wirken diese Zirkulationsströmungen im Frühjahr gemeinsam mit der Konvektion verschärfend auf die Sprungschicht. Und im Herbst, wenn die Oberschichten sich abkühlen, arbeiten sie gemeinsam mit der Konvektion an der Tieferlegung und Vernichtung der Sprungschicht (Merz).

Welcher Faktor ist nun der ausschlaggebende für die Thermik der Eifelmaare? Zirkulation? Konvektion?, oder wirken sie beide in unserm Untersuchungsgebiet gleichmäßig?

Einen schönen Gedankengang hat Merz kürzlich entwickelt (1912. l. c. S. 15—16). „Die Theorien über die Entstehung der Sprungschicht geben ein lehrreiches

Beispiel, wie die Entwicklung bestimmter Lehrmeinungen geographisch bedingt ist. Die „Konvektionstheorie“ ist in den Alpen aufgestellt und begründet worden, wo die Seen in windgeschützten Tälern ruhen und die große Amplitude der Tages- und Jahrestemperatur die Konvektion zur kräftigsten Entwicklung gelangen läßt. Der in der kontinentalsten Landschaft der Alpen, im Klagenfurter Becken, gelegene Wörther-See, der sommerlich wärmste aller alpinen Seen, war das klassische Arbeitsfeld, wo diese Auffassung gewonnen wurde. Die „Zirkulationstheorie“ wurde in nordischen Ländern entwickelt, wo bei hoher Bewölkung und im maritimen Klima alle Temperaturschwankungen nur gering sind, dagegen häufig die Stürme wandernder Zyklone über das Land hinbrausen. Der in der herrschenden Windrichtung langgestreckte, im Glen-More, einer idealen Zugstraße heftiger Winde gelegene Loch Ness, ist klassisch geworden für ihren Gedankengang, und voll aufgenommen wurde sie in Gebieten, wo ungeschützte Seen häufigen Stürmen preisgegeben sind (Wisconsin, Dänemark).

Diese Tatsachen deuten an, daß wir der Natur nicht ganz gerecht werden, wenn wir einheitlich eine Auffassung auf die verschiedensten Gebiete anwenden. Vielmehr muß von Fall zu Fall auf Grund von Beobachtungen entschieden werden, ob Windströmungen oder Konvektion an der Entwicklung der Sprungschicht mehr beteiligt sind.“

Unsere Eifelbeobachtungen zeigen, was ja eigentlich von vornherein zu erwarten war, daß für die Entstehung und Entwicklung der Sprungschicht in den Eifelmaaren dem Winde nur eine sekundäre Rolle zugesprochen werden kann, daß vielmehr hier Konvektion der ausschlaggebende Faktor ist.

Daß der Wind hier auch seine Wirkung entfalten muß, haben wir aus dem Hinabsinken der Sprungschicht des Schalkenmehrener Maares im Frühsommer 1912 geschlossen. Im heißen, ruhigen Sommer 1911 war von

einer solchen Windwirkung nichts zu verspüren[1]). Die in den oft allseitig geschlossenen Kratern gelegenen Eifelmaare können ja auch der Wirkung der Winde kaum in hohem Maße ausgesetzt sein.

Bei den thermischen Verhältnissen, wie sie im August 1910 in den verschiedenen Maaren festgestellt wurden (vgl. Tabelle 11 und Kurventafel V), bei denen sich die Abhängigkeit der Tiefenlage der Sprungschicht von der Sichttiefe nicht so schön ausprägte, wie im August 1911, mag vielleicht auch noch Windwirkung im Spiele gewesen sein. Ganz ausscheiden aber muß diese bei den in Kurventafel VI (Tabelle 11) dargestellten Verhältnissen des Augusts 1911 werden. Hier konnte — ebenso wie auch schon im August 1910 und später im Oktober 1912 — festgestellt werden (vgl. oben S. 283), daß im Hochsommer in den Eifelmaaren die Tiefenlage der Sprungschicht und die Durchsichtigkeit des Wassers in direktem Verhältnis zueinander stehen. Je durchsichtiger ein Maar, um so tiefer liegt die Sprungschicht, je trüber ein Maar, um so höher liegt sie.

Wie ist das zu verstehen?

Von vornherein ließe sich ja daran denken, daß in benachbarten Seen gleichzeitig beobachtete Verschiedenheit der Tiefenlage der Sprungschicht auf verschiedene Höhenlage der Seen zurückzuführen sei, aber irgendwelche Beziehung zwischen Meereshöhe der Maare (vgl. die Tabelle anf S. 283 und 257) und der Lage der Sprungschicht ist nicht nachzuweisen.

Die hier beobachtete Gesetzmäßigkeit zwischen dem Eindringen der Lichtstrahlung und der Tiefenlage der

---

1) Überhaupt spricht die große Gleichmäßigkeit der Sommer-Temperaturkurven, wie sie in den Eifelmaaren und analog in den meisten Alpenseen festgestellt wurde — im Gegensatz z. B. zu Wesenberg-Lunds für den Fursee gegebenen Kurven (l. c. p. 261) wohl stets für ein Vorherrschen der Konvektion als maßgebenden Faktors.

Sprungschicht ist im Rahmen der Konvektionstheorie wohl verständlich. Ist doch die Lage der Sprungschicht nach ihr abhängig von der Tiefe des Eindringens der Wärmestrahlung; das Eindringen von Wärme- und Lichtstrahlung aber in einem See steht in direktem Verhältnis zueinander.

Der Zusammenhang von Sichttiefe und Lage der Sprungschicht in den Eifelmaaren beweist, daß der jährliche Verlauf der Temperaturschichtung in den Maaren der Eifel in erster Linie durch die Konvektion geregelt wird.

B. Optik.

Auf Grund der thermischen Verhältnisse, insbesondere der Schwankungen der Tiefentemperatur, konnten wir (vgl. oben S. 282) bei den von uns untersuchten Maaren drei Gruppen unterscheiden, und die optischen Verhältnisse zeigen, wie berechtigt diese Einteilung ist. (Vgl. Tabelle 12 bis 14.)

Gruppe I: Pulvermaar, Weinfelder Maar, Gemündener Maar; diesen schließt sich der Laacher See an.

Die Farbe dieser Maare ist ein „Meergrün", also ein bläuliches Grün (mit nur geringem Stich ins Gelbliche). Nach der Forel-Ule-Skala schwankt die Farbe zwischen VI und X[1]). Im Pulvermaar schwankte die Farbe zwischen VI und IX, im Gemündener Maar zwischen VIII und X, im Weinfelder Maar zwischen VII und IX, im Laacher See zwischen VII und VIII. Beziehungen zwischen Färbung und Jahreszeit der Beobachtung ließen sich wegen der geringen Anzahl der Beobachtungen hier wie bei den anderen Gruppen nicht sicher auffinden.

---

1) Die von Halbfaß festgestellten Werte, die fast durchweg niedriger sind, also blaugrünere Färbung bedeuten, werden hier nicht berücksichtigt, da die Verschiedenheit von unseren Messungen vielleicht auf der Methode beruhen.

Tabelle 12. Sichttiefe und Farbe der Maare der Gruppe I (sowie des Laacher Sees).

Name	Datum	Sichttiefe in m	Farbe (Forel-Ule-Skala)
Pulvermaar (74 m)	13. X. 96 (Halbfaß)	8,5	IV
	9. VIII. 10	9	VII
	15. VIII. 11	10	VII—VI
	9. III. 12	12	VIII—IX
	5. X. 12	12	VIII
	9. IV. 13	10	VIII—IX
Weinfelder Maar (51 m)	15. X. 96 (Halbfaß)	9	III—IV
	8. VIII. 10	10	VII
	10. IV. 13	10	IX
Gemündener Maar (38 m)	11. X. 96 (Halbfaß)	7	VI
	11. VIII. 10	10	IX
	12. VIII. 11	9	IX
	7. III. 12	mehr als 5	VIII
	4. X. 12	mehr als 7	IX
	11. IV. 13	8	X
Laacher See (53 m)	6. X. 96 } Halbfaß	5,5	IV
	9. X. 96 }	6	IV
	13. II. 10	10	VIII
	15. VIII. 10	10,5	VII
	17. X. 10	7,75	
	23. X. 10	7,5	VIII
	27. VI. 11	8	

Die Sichttiefe schwankte zwischen 5,5 und 12 m. (Pulvermaar 8,5 bis 12 m; Gemündener Maar etwa 7 bis 10 m; Laacher See 5,5 bis 10,5 m.)

Gruppe II: Schalkenmehrener Maar, Holzmaar, Meerfelder Maar.

Die Farbe dieser Maare ist ein gelbliches Grün mit mehr oder weniger starker Beimischung eines braunen Tones; Forel-Ule-Skala XI bis XVII; Schalkenmehrener Maar XI bis XIII; Holzmaar XII bis XVI, Meerfelder Maar XVI bis XVII. Diese Maare bilden also eine Reihe mit immer bräunlicherem Wasser. Die Sichttiefe schwankt zwischen 1,25 und 7 m; Schalkenmehrener Maar 2,75 bis

Tabelle 13. Sichttiefe und Farbe in den Maaren der Gruppe II.

Name	Datum	Sichttiefe in m	Farbe (Forel-Ule-Skala)
Schalkenmehrener Maar (21 m) (vergl. hierzu auch Tab. 4 auf S. 268 und Kurventaf. IV)	11. X. 96 (Halbfaß)	4	VIII
	7. VIII. 10	4	XIII
	10. VIII. 11	7	XI
	7. III. 11	3,6	XI
	3. X. 12	5	XII
	5. IV. 13	4,5	XI—XII
Holzmaar (21 m)	13. X. 96 (Halbfaß)	1,75	XVIII
	9. VIII. 10	4	XIII
	15. VIII. 11	3,5	XIII—XIV
	5. X. 12	2	XV—XVI
	8. IV. 13	4	XII—XIII
Meerfelder Maar (17 m)	14. X. 96 (Halbfaß)	1,25	XV
	14. VIII. 11	1,8	XVI—XVII

Tabelle 14. Sichttiefe und Farbe des Ulmener Maares (37 m).

Datum	Sichttiefe in m	Farbe[1]) (Forel-Ule-Skala)
14. VIII. 1910	2,25	XVII—XVIII
8. VIII. 1911	1,0	XVI
5. III. 1912	3[2])	XVI
2. X. 1912	2,2	XVII
5. IV. 1913	3	XVII

1) Das Braun des Ulmener Maares enthält mehr Gelb, als in den betreffenden Nummern der Forel-Ule-Skala vorhanden ist.

2) Am Zufluß (Regengüsse!) 0,4 m.

7 m, Holzmaar 1,75 bis 4 m, Meerfelder Maar 1,25 bis 1,8 m; also eine Reihe mit immer abnehmender Durchsichtigkeit.

Die Maare der Gruppe I zeigen demnach in optischer Beziehung eine größere Gleichförmigkeit als die Maare der Gruppe II.

Gruppe III: Das Ulmener Maar, dem seine Thermik eine Sonderstellung einräumt, schließt sich in optischer Hinsicht eng an das Meerfelder Maar an. Seine Farbe ist ein Braungrün mit starker Beimischung eines gelben Tones; der grüne Ton ist sehr wenig entwickelt. Forel-Ule-Skala XVI bis XVIII; Sichttiefe 1 bis 3 m.

Aufseß (die physikalischen Eigenschaften der Seen S. 89) teilt die Seen nach ihrer Farbe in vier Gruppen ein:
1. Gruppe: Blau wird nicht absorbiert; Farbe: blau.
2. Gruppe: Blau wird schwach absorbiert; Farbe: grün.
3. Gruppe: Blau wird stark absorbiert; Farbe: gelblich-grün.
4. Gruppe: Blau wird vollständig absorbiert; Farbe: gelb oder braun.

Unsere Maare des Typus I gehören zur zweiten Gruppe nach Aufseß; die des Typus II zur Gruppe 3 und bilden hier eine Reihe, deren Ende sich der Gruppe 4 schon stark nähert; Typus III (und vielleicht auch schon das Meerfelder Maar) kann man zur Gruppe 4 rechnen.

Die Wasserfarbe wird zum großen Teil bedingt durch die im Wasser gelösten organischen Stoffe, die in natürlichen, nicht verunreinigten Gewässern Humussubstanzen sind. Chemisch reines Wasser ist — in großen Schichten — blau; je mehr Humusstoffe im Wasser gelöst sind, um so mehr geht der blaue Ton durch blaugrüne, grüne und gelbgrüne Farben in einen braunen über.

Es wird also eine Beziehung bestehen zwischen der Farbe eines Gewässers und der Menge der gelösten organischen Stoffe (die durch den zur Oxydation dieser Stoffe verbrauchten Sauerstoff oder den Permanganatverbrauch bestimmt wird).

Kolkwitz[1]) gibt an, daß der Permanganatverbrauch grüner Seen (d. h. der Seen der Aufseßschen zweiten und dritten Gruppe) „etwa 14 mg meist nicht übersteigen dürfte". Außerdem pflegen nach ihm „zwischen Permanganatverbrauch, Sichtscheibenbestimmung und Planktonmenge normalerweise enge Beziehungen zu bestehen". Je mehr organische Stoffe ein natürliches Wasser gelöst enthält, um so mehr weist es grünlich-braune Töne auf, um so stärker pflegt die Planktonentwicklung, um so geringer die Sichttiefe zu sein.

Dieser Zusammenhang zeigte sich schön in den Eifelmaaren bei der Augustuntersuchung 1910. Natürlich können hier nur gleichzeitig und unter denselben Bedingungen angestellte Beobachtungen verglichen werden, da ja all die genannten Faktoren im Laufe des Jahres veränderlich sind:

Tabelle 15.

	Farbe	Sichttiefe	Sauerstoffverbrauch in mg pro Liter
Weinfelder Maar (53 m) . . .	VII	10	3,0
Pulvermaar (74 m)	VII	9	3,9[2])
Gemündener Maar (38 m) . .	IX	10	2,4
Schalkenmehrener Maar (21 m)	XIII	4	2,6
Holzmaar (21 m)	XIII	4	2,9
Ulmener Maar (37 m)	XVII–XVIII	2,25	6,1

1) Kolkwitz, Die Farbe der Seen und Meere. Deutsche Vierteljahrsschrift für öffentliche Gesundheitspflege, 42, 1910, Heft 2.

2) Die Bestimmung des Sauerstoffverbrauches wurde in dem gleich an Ort und Stelle durch Filtration vom Plankton befreiten Wasser vorgenommen. Der Wert für das Pulvermaar ist sicher zu hoch, da die Probe, im Gegensatz zu den anderen, ziemlich nahe am Ufer genommen wurde. Wie stark Ufernähe auf die Menge der organischen Substanzen im Wasser einwirkt, geht auch aus einer Angabe Brutschys (l. c. p. 61) hervor.

Die auffallend braune Farbe des Ulmener Maares fällt hier mit ganz geringer Sichttiefe und hohem Sauerstoffverbrauch zusammen; die Unterschiede, die die Maare der Gruppen I und II in optischer Beziehung zeigen, prägen sich allerdings nicht in der Bestimmung des Sauerstoffverbrauches aus; um diese nachweisen zu können, müßten zahlreichere chemische Analysen vorhanden sein. Blaue Seen der Aufseßschen Gruppe I, wie der Genfer See, haben nach Kolkwitz einen Maximal-Permanganatverbrauch von etwa 3 mg; das entspricht einem Sauerstoffverbrauch von weniger als 1 mg; grüne Seen (Aufseß' Gruppe 2 und 3) verbrauchen im Maximum 14 mg Permanganat = 3,5 mg Sauerstoff. Die Beobachtungen in den Eifelmaaren zeigen die Richtigkeit dieser Grenzwerte.

Inwiefern auch die Planktonmengen in den einzelnen Maaren mit den hier gegebenen Zahlen in Beziehung stehen, kann erst die Untersuchung der quantitativen Planktonproben dartun.

Die Färbung der Planktonten scheint auf die Färbung der Maarwässer von viel geringerem Einfluß zu sein, als die durch die Menge der Humusstoffe bewirkte Eigenfarbe der Wässer.

Sicher aber besteht noch eine weitere Beziehung: nämlich zwischen der Tiefe der Maare und ihrer Eigenfarbe, oder m. a. W. zwischen der Tiefe der Maare und der Menge der in ihrem Wasser gelösten organischen Stoffe.

Aus den Tabellen 12 bis 15 geht hervor, daß im großen und ganzen die Farbe der Maare um so stärkere braune Töne erhält, je flacher die Maare sind; eine Ausnahmestellung scheint nur das Ulmener Maar einzunehmen; in diesem aber wird die Tiefe bis etwa 20 bis 15 m unter der Oberfläche von einem salzreichen, kohlensäurehaltigen, azoischen Quellwasser erfüllt; nur die oberen Schichten lassen sich mit der Wassermasse der anderen Maare vergleichen, und so verhält sich das Ulmener Maar in optischer Beziehung so, als wären die Tiefenschichten überhaupt nicht vorhanden, als hätte es nur eine Maximaltiefe von 15 bis 20 m.

Ist diese Beziehung zwischen Menge der organischen Stoffe und Tiefe der Maare verständlich?

Die die Wasserfärbung beeinflussenden organischen Stoffe sind Humussubstanzen; diese aber werden nicht etwa von den im Wasser schwebenden planktonischen Pflanzen oder den Wassertieren gebildet, können auch nicht aus dem anstehenden Gestein ausgelaugt werden. Sie stammen aus den in den Uferpartien eines Sees sich zersetzenden Pflanzenteilen. Es müssen also in den flacheren Maaren im Verhältnis zur Wassermenge mehr Humusstoffe ausgelaugt und dem Wasser zugeführt werden, als in den tieferen. In den flachen Maaren ist die Wassermenge, die ihre auslaugende Wirkung auf die Ufer ausüben kann und die sich zur Zeit der Vollzirkulation mit den tieferen Wasserschichten mischt, im Verhältnis zu diesen, das Ufer direkt nicht angreifenden Tiefenwässern, größer, als — unter im übrigen gleichen Bedingungen — in den tieferen Maaren. Dazu kommt noch, daß in den Maaren der Gruppe I der Abfall der Uferränder ein ganz bedeutend steilerer ist, als bei den Maaren der Gruppe II. Daß also im allgemeinen der Wassermasse der tieferen Maare weniger Humusstoffe zugeführt werden, als der der flacheren, ist erklärlich.

Zusammenfassung der Hauptergebnisse.

1. Auf Grund ihrer thermischen und optischen Verhältnisse lassen sich die von uns untersuchten Eifelmaare in drei Gruppen einteilen:

   I. Gruppe der tieferen Maare (Pulvermaar 74 m; Weinfelder Maar 51 m, Gemündener Maar 38 m). Farbe meergrün (Forel-Ule-Skala VI bis X). Sichttiefe 5,5 bis 12 m. Tiefentemperaturen: Maximum 5,2° C, Minimum 3,9° C, Schwankungsamplitude 1,3° C.

II. Gruppe der flacheren Maare (Schalkenmehrener Maar 21 m; Holzmaar 21 m; Meerfelder Maar 17 m). Farbe gelbgrün bis braungrün (Forel-Ule-Skala XI bis XVII). Sichttiefe 1,25 bis 7 m. Tiefentemperaturen: Maximum 8 °C, Minimum 2,5 °C, Schwankungsamplitude 5,5 °C.

III. Das Ulmener Maar (37 m) nimmt durch die in seiner Tiefe entspringende Mineralquelle eine Sonderstellung ein. In optischer Beziehung schließt er sich an das Meerfelder Maar an: Farbe braungrün mit starker Beimischung von Gelb (etwa XVI bis XVIII der Forel-Ule Skala). Sichttiefe 1 bis 3 m. Seine Thermik wird in Teil II dieser Untersuchungen gesondert behandelt werden.

2. Im Hochsommer steht die Tiefenlage der Sprungschicht und die Sichttiefe in den verschiedenen Maaren in direktem Verhältnis zueinander. Je durchsichtiger ein Maar, um so tiefer liegt die Sprungschicht, je trüber ein Maar, um so höher liegt sie. Dieser Zusammenhang von Sichttiefe und Lage der Sprungschicht in den Eifelmaaren beweist, daß der jährliche Verlauf der Temperaturschichtung in den Maaren der Eifel in erster Linie durch Konvektionsströmungen, nicht durch Zirkulationsströmungen, geregelt wird.

3. Es besteht im allgemeinen ein Zusammenhang zwischen Maximaltiefe, Farbe, Sichttiefe und Menge der gelösten organischen Substanzen in den verschiedenen Maaren. Je flacher ein Maar, um so bräunlicher sein Wasser, um so geringer seine Durchsichtigkeit, um so größer die Menge der gelösten organischen Stoffe. Die scheinbare Ausnahme, die das Ulmener Maar von dieser Regel macht, ist aus seinen sonstigen hydrographischen Verhältnissen verständlich.

4. Der jährliche Temperaturgang im Schalkenmehrener Maar entspricht den für einen temperierten See unserer Breiten normalen Verhältnissen.

5. Mit der Erwärmung des Schalkenmehrener Maares steigt seine Durchsichtigkeit, mit der Abkühlung sinkt sie. Dieser Verlauf in den Schwankungen der Sichttiefe erklärt sich aus der relativ geringen Planktonmenge des Maares, aus der jahreszeitlichen Verteilung der Niederschlagsmengen im Mittelgebirge, sowie aus der größeren Stabilität der Wasserschichten bei ausgeprägter thermischer Stratifikation.

30.VIII.11	1	17. VI. 12	3. X. 12	7. X. 12	5. IV. 13
4. h. p. m.	1	$5^1/_2$—7 h. p. m.	4—5 h. p. m.	11 – 12 h. a. m.	5 h. p. m.
Dr. Schneider (Schöpfflasche)		Sausen (Schöpfflasche)	Thienemann (Kippthermom.)	Thienemann (Kippthermom.)	Thienemann (Kippthermom.)
20,1		15,5	—	9,25	6,7
—		—	10,1	—	—
20		15,5	10,2	9,25	6,7
20		15,5	—	—	—
20		15,5	10,2	—	6,7
20		—	10,2	—	—
	8				
20		15,5	10,3	9,25	6,6
		$5^1/_2$ m = 15,4			
20		12,7	10,2	—	—
		$6^1/_2$ m = 11,1			
17,5		9,8	—	—	6,6
	7^1				
13,5		—	—	—	6,1
—		—	—	—	—
11,3		—	—	—	5,8
9,7		8,1	10,2	9,2	5,7
7,8		—	—	—	—
7,1		7,0	—	—	—
6,5		—	10,25	—	—
6,3		—	8,0	9,2	—
6,1		6,5	7,75	7,4	5,6
—		—	7,0	6,7	—
—		—	6,6	6,7	—
—		6,2	—	—	—
—		—	—	—	—
4. IX. 11					
5,7*		6,0	6,25	6,25	5,5
—		—	—	—	—
—		—	—	—	—

4 h. p. m.	1		5 h. p. m.	12 h. m.	
15,2		14,8	6	7,5	—

Tabelle 1. Temperaturverhältnisse im Schalkenmehrener Maar.

Tiefe in m	11. X. 18 ^{06} 4^{h}20 - 5^{h}20 p. m. Halbfafs (Kipp-thermom.)	7. VIII. 1910 4 h. p. m. Thiene-mann (Schöpf-flasche)	10. VIII. 10 3 h. p. m. Thiene-mann (Schöpf-flasche)	1. X. 10 4 h. p. m. Dohm (Schöpf-flasche)	12. XI. 10 1 h. p. m. Dohm (Schöpf-flasche)	9. XII. 10 Dohm (Schöpf-flasche)	4. III. 11 11 h. a. m. Sausen (Schöpf-flasche)	1. IV. 11 11. h. a. m. Sausen (Schöpf-flasche)	15. IV. 11 5 h. p. m. Sausen (Schöpf-flasche)	13. V. 11 4 h. p. m. Dohm (Schöpf-flasche)	18. VII. 11 4$^{1}/_{2}$ p. m. Sausen (Schöpf-flasche)	10. VIII. 11 4 h. p. m. Thiene-mann (Kipp-thermom.)	30. VIII. 11 4. h. a. m. Dr. Schneider (Schöpf-flasche)	30. VIII. 11 4. h. p. m. Dr. Schneider (Schöpf-flasche)	16. IX. 11 11 h. a. m. Sausen (Schöpf-flasche)	29. IX. 11 10 h. a. m. Sausen (Schöpf-flasche)	17. X. 11 5 h. p. m. Sausen (Schöpf-flasche)	2. XI. 11 5 h. p. m. Sausen (Schöpf-flasche)	15. XI. 11 1 h. p. m. Sausen (Schöpf-flasche)	16. XII 11 12 h. m. Sausen (Schöpf-flasche)	16. I. 12 4 h. p. m. Sausen (Schöpf-flasche)	21. II. 12 12^{30}—2 h. p. m. Sausen (Schöpf-flasche)	7. III. 12 2 h. p. m. Thiene-mann (Kipp-thermom.)	18. III. 12 12 h. m. Sausen (Schöpf-flasche)	15. IV. 12 5—6^{30} p.m. Sausen (Schöpf-flasche)	19. V. 12 8$^{1}/_{2}$—10 h. a. m. Sausen (Schöpf-flasche)	17. VI. 12 5$^{1}/_{2}$—7 h. p. m. Sausen (Schöpf-flasche)	3. X. 12 4—5 h. p. m. Thiene-mann (Kipp-thermom.)	7. X. 12 11—12 h. a. m. Thiene-mann (Kipp-thermom.)	5. IV. 13 5 h. p. m. Thiene-mann (Kipp-thermom.)
0	12,6	18	18	14,3	6,5	4,4	4,5	—	5,6	14,5	19,4	24,5	19,5	20,1	17,5	14,8	11,5	8	6,5	4,5	2,5	2	4	4,1	6,0	14,1	15,5	—	9,25	6,7
0,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	24,2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	10,1	—	—
1	12,6	18,1	18,4	14,3	6,7	4,3	3,1	5,2	5,5	14,5	19,4	24,2	19,9	20	17,5	15	11	8,5	6,6	4,5	2,5	2	4,1	4,1	6,0	13,9	15,5	10,2	9,25	6,7
2	12,5	—	-	14,2	6,7	4,3	3	5	5,5	13,5	19,3	23,45	19,9	20	17,5	15	11	8,5	—	4,5	2,5	2	4,1	4,1	5,8	13,9	15,5	—	—	—
3	12,4	18	18,1	14	6,6	4,3	3	4,9	5,4	12	19,3	22,9	19,9	20	17,5	15	—	8,5	—	4,5	2,5	2	—	4,1	5,8	13,7	15,5	10,2	—	6,7
4	12,4	—	—	—	—	4,3	3	4,8	5,3	11,2	19,3	22,75	19,9	20	17,5	15	—	8,5	—	—	—	—	—	—	5,8	12,8	—	10,2	—	—
5	12,4	17,6	17,6	13,5	6,6	4,3	3	4,8	—	10,7	19,3	22,3	19,9	20	17,5	15	11	8,4	—	4,5	2,5	2	4,1	4,1	5,8	4$^{1}/_{2}$ m = 10,8 9,6	15,5	10,3	9,25	6,6
6	12,2	16,4	16,1	13,4	—	—	—	4,6	—	—	15,2	19,4	19,9	20	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5$^{1}/_{2}$ m = 15,4 12,7	10,2	—	—
7	12,2	15,25	14,1	13,2	6,6	4,3	3	4,6	5,3	9,6	10,5	15,8	18,2	17,5	17,5	14,8	11	8,4	—	—	2,6	2	—	4,1	5,8	9,0	6$^{1}/_{2}$ m = 11,1 9,8	—	—	6,6
8	12,2	12	11,9	13	—	—	—	4,6	—	7,5	9,1	12,75	13,5	13,5	7$^{1}/_{2}$ m = 17,3 12	14,6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6,1
8,5	—		—	—	—	—	—	—	—	—	—	11,1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
9	12,2	10,2	10,0	10,7	6,6	4,3	3	4,6	—	6,7	8,5	9,4	11	11,3	9,7	12,1	11	8,4	6,6	—	—	—	—	4,1	5,8	—	—	—	—	5,8
10	12,2	9,25	9,1	9	—	4,3	3	4,5	5,1	—	—	8,4	9,5	9,7	8,6	9$^{1}/_{2}$ m = 9,1 8	10,7	—	—	4,5	2,6	2	4,1	4,1	5,8	7,8	8,1	10,2	9,2	5,7
11	11,6	—	8,3	7,9	6,6	—	—	—	—	—	—	7,5	7,7	7,8	7,5	—	9,4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
12	8,6	7,7	—	—	—	4,3	3	4,5	4,9	5,4	6,3	6,75	7,1	7,1	6,8	6,5	11$^{1}/_{2}$ m = 7,5 6,6	8,3	—	—	2,6	2	—	4,1	5,8	6,7	7,0	—	—	—
13	7,8	—	—	—	6,6	—	3	4,5	4,7	—	—	6,2	6,3	6,5	—	—	—	7,4	—	—	2,6	—	—	—	—	—	—	10,25	—	—
14	7,0	--	—	—	—	4,3	—	—	—	—	—	5,55	6,1	6,3	—	—	—	13$^{1}/_{2}$ m = 6,5 5,3	—	—	—	—	—	—	—	—	8,0	9,2	—
15	6,8	6,4	6,5	6,2	—	4,3	3	4,5	—	5	5,9	5,5	6,0	6,1	6	5,6	5,7	5,3	6,6	4,5	2,7	2	4,0	4,1	5,6	6,4	6,5	7,75	7,4	5,6
16	6,7	—	—	—	6,6	4,3	3	—	4,7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6,5	—	—	—	—	—	—	—	—	7,0	6,7	—
17	6,4	—	—	—	—	—	—	4,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5,5	—	—	—	—	—	—	—	—	6,6	6,7	—
18	6,3	--	—	—	6,6	4,3	3	4,4	—	5	5,9	—	—	—	6	5,6	5,5	5,1	5,0	—	2,7	2,2	—	4,1	5,6	6,2	6,2	—	—	—
19	6,2	—	—	—	—	—	3,1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
20	—	—	—	—	—	4,3	3,1	—	4,5	5	5,5	—	—	4. IX. 11 5,7*	5,8	5,5	5,5	5,0	4,9	4,5	2,7	2,5	4,0	4,1	5,5	5,8	6,0	6,25	6,25	5,5
20,5	—	—	5,8*	5,6	5,8	—	—	—	—	—	—	5,4*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
21	6,0	5,75*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Luft-tempe-ratur	9,8 – 13	7 h. p. m. 14	3 h. p. m. 19,5	4 h. p. m. 18	1 h. p. m. 4	—	11 h. p. m 5,5	11 h. p. m. 11,6	5 h. p. m. 14,1	4 h. p. m. 20	4$^{1}/_{2}$ p. m. 22,8	4 h. p. m. 29	4 h. a. m. 11,6	4 h. p. m. 15,2	11 h. a. m. 13	10 h. a. m. 9,5	5 h. p. m. 12,5	5 h. p. m. 3,5	1 h. p. m. 3,5	12 h. m. 2,4	4 h. p. m. —4,9	2 h. p. m. 2,9	—	12 h. m. 4,5	5 h. p. m. 5,7	11,7	14,8	5 h. p. m. 6	12 h. m. 7,5	—

Fett: Thermokline, halbfett: Sprungschicht.)

[. 1911		19. V. 1912		17. VI. 1912		3. X. 1912		7. X. 1912		Tiefe in m
$\frac{dt}{dm}$	t	$\frac{dt}{dm}$	t	$\frac{dt}{dm}$	t	$\frac{dt}{dm}$	t	$\frac{dt}{dm}$	t	
			15,5		10,1		9,25		14,1	0
–0,1		0,2		—		–0,1		—		
	13,9		15,5		10,2		9,25		13,9	1
—		0,0		—		0,0		—		
	13,9		15,5		10,2		—		13,9	2
—		0,2		0,0		0,0		—		
	13,7		15,5		10,2		—		13,7	3
—		0,9		—		0,0		0,0		
	12,8		15,5		10,2		—		12,8	4
0,0		**3,2**		—		–0,1		—		
	9,6		15,5		10,3		9,25		9,6	5
—		—		**2,8**		0,0		—		
	—		12,7		10,2		—		—	6
—		0,3		**2,9**		—		—		
	9,0		9,8		—		—		9,0	7
—		—		—		—		0,008		
	—		—		—		—		—	8
—		0,4		0,633		0,0		—		
	—		—		—		—		—	9
—		—		—		—		—		
	7,8		8,1		10,2		—		7,8	10
—		—		—		—		—		
	—		—		—		9,2		—	11
0,0		0,55		0,55		–0,016		—		
	6,7		7,0		—		—		6,7	12
—		—		—		—		0,0		
	—		—		10,25		—		—	13
—		0,1		0,163		**2,25**		—		
	—		—		8		9,2		—	14
—		—		—		0,25		**1,8**		
	6,4		6,5		7,75		7,4		6,4	15
0,1		—		—		0,75		0,7		
	—		—		7,0		6,7		—	16
1,0		0,066		0,1		0,4		0,0		
	—		—		6,6		6,7		—	17
0,5		—		—		—		—		
	6,2		6,2		—		—		6,2	18
—		—		—		0,116		0,15		
	—		—		—		—		—	19
0,05		0,2		0,1		—		—		
	5,8		6,0		6,25		6,25		5,8	20
—		—		—		—		—		
	—		—		—		—		—	20,5
—		—		—		—		—		
	—		—		—		—		—	21

Tabelle 2. Lage der Thermokline und Sprungschicht im Schalkenmehrener Maar 1910, 1911, 1912. (Fett: Thermokline, halbfett: Sprungschicht.)

Tiefe in m	7. VIII. 1910		1. X. 1910		13. V. 1911		18. VII. 1911		10. VIII. 1911		30. VIII. 1911		16. IX. 1911		29. IX. 1911		17. X. 1911		2. XI. 1911		15. XI. 1911		19. V. 1912		17. VI. 1912		3. X. 1912		7. X. 1912		Tiefe in m
	t	$\frac{dt}{dm}$	t	$\frac{dt}{dm}$	t	$\frac{dt}{dm}$	t	$\frac{dt}{dm}$	t	$\frac{dt}{dm}$	t	$\frac{dt}{dm}$	t	$\frac{dt}{dm}$	t	$\frac{dt}{dm}$	t	$\frac{dt}{dm}$	t	$\frac{dt}{dm}$	t	$\frac{dt}{dm}$	t	$\frac{dt}{dm}$	t	$\frac{dt}{dm}$	t	$\frac{dt}{dm}$	t	$\frac{dt}{dm}$	
0	18		14,3		14,5		19,4		24,5		20,1		17,5		14,8		11,5		8		6,5		14,1		15,5		10,1		9,25		0
		−0,1		0,0		0,0		0,0		0,3		0,1		0,0		−0,2		—		−0,5		−0,1		0,2		—		−0,1		—	
1	18,1		14,3		14,5		19,4		24,2		20		17,5		15		11		8,5		6,6		13,9		15,5		10,2		9,25		1
		—		0,1		**1,0**		0,1		0,75		0,0		0,0		0,0		—		—		—		0,0		—		0,0		—	
2	—		14,2		13,5		19,3		23,45		20		17,5		15		11		8,5		—		13,9		15,5		10,2		—		2
		0,05		0,2		**1,5**		0,0		0,55		0,0		0,0		0,0		—		0,0		—		0,2		0,0		0,0		—	
3	18		14		12		19,3		22,9		20		17,5		15		11		8,5		—		13,7		15,5		10,2		0,0		3
		—		—		0,8		0,0		0,15		0,0		0,0		0,0		—		—		—		0,9		—		0,0		0,0	
4	—		—		11,2		19,3		22,75		20		17,5		15		11		8,5		—		12,8		15,5		10,2		—		4
		0,2		0,25		0,5		0,0		0,45		0,0		0,0		0,0		0,0		0,1		0,0		**3,2**		—		−0,1		—	
5	17,6		13,5		10,7		19,3		22,2		20		17,5		15		11		8,4		—		9,6		15,5		10,3		9,25		5
		1,2		0,1		0,55		**4,1**		**2,9**		0,0		0,0		—		—		—		—		—		**2,8**		0,0		—	
6	16,4		13,4		—		15,2		19,4		20		17,5		—		11		8,4		—		—		12,7		10,2		—		6
		1,15		0,2		—		**4,7**		**3,6**		**2,5**		0,0		0,1		—		—		—		0,3		**2,9**		—		—	
7	15,25		13,2		9,6		10,5		15,8		17,5		17,5		14,8		11		8,4		—		9,0		9,8		—		—		7
		3,25		0,2		**2,1**		**1,4**		**3,05**		**4,0**		**5,5**		—		—		0,0		—		—		—		—		0,008	
8	12		13		7,5		9,1		12,75		13,5		12,0		14,6		11		8,4		—		—		—		—		—		8
		1,8		**2,3**		0,8		0,6		**3,35**		**2,2**		**2,3**		0,2		—		—		—		0,4		0,633		0,0		—	
9	10,2		10,7		6,7		8,5		9,4		11,3		9,7		12,1		11		8,4		6,6		—		—		—		—		9
		0,95		**1,7**		—		—		**1,9**		**1,6**		**1,1**		**2,5**		0,3		—		—		--		—		—		—	
10	9,25		9		—		—		8,4		9,7		8,6		8		10,7		—		—		7,8		8,1		10,2		—		10
		—		**1,1**		0,433		0,733		0,9		**1,9**		**1,1**		**4,1**		**1,3**		0,033		—		—		—		—		—		
11	—		7,9		—		—		7,5		7,8		7,5		--		9,4		—		—		—		—		—		9,2		11
		0,775		—		—		—		0,75		0,7		0,7		0,75		**2,8**		—		0,0		0,55		0,55		−0,016		—	
12	7,7		—		5,4		6,3		6,75		7,1		6,8		6,5		6,6		8,3		—		6,7		7,0		—		—		12
		—		—		—		—		0,55		0,6		—		—		—		0,9		—		—		—		—		0,0	
13	—		—		—		—		6,2		6,5		—		—		—		7,4		—		—		—		10,25		—		13
		0,433		0,425		0,133		0,133		0,65		0,2		0,266		0,3		0,3		**2,1**		—		0,1		0,163		**2,25**		—	
14	—		—		—		—		5,55		6,3		—		—		—		5,3		—		—		—		8		9,2		14
		—		—		—		—		0,05		0,2		—		—		—		0,0		—		—		—		0,25		**1,8**	
15	6,4		6,2		5,4		5,9		5,5		6,1		6		5,6		5,7		5,3		6,6		6,4		6,5		7,75		7,4		15
		—		—		—		—		—		—		—		—		—		—		0,1		—		—		0,75		0,7	
16	—		—		—		—		—		—		—		—		—		--		6,5		—		—		7,0		6,7		16
		—		—		0,0		0,0		—		—		—		0,0		0,063		0,063		**1,0**		0,066		0,1		0,4		0,0	
17	—		—		—		—		—		—		—		—		—		--		5,5		—		—		6,6		6,7		17
		—		0,12		—		—		0,018		0,08		0,0		—		—		—		0,5		—		—		—		—		
18	—		—		5		5,9		—		—		—		5,6		5,5		5,1		5,0		6,2		6,2		—		—		18
		0,125		—		—		—		—		—		—		—		—		—		—		—		—		0,116		0,15	
19	—		—		—		—		—		—		6		—		—		—		—		—		—		—		—		—	19
		—		—		0,0		0,2		—		—		0,2		0,05		0,0		0,05		0,05		0,2		0,1		—		—	
20	—		5,6		5		5,5		—		5,7		5,8		5,5		5,5		5,0		4,9		5,8		6,0		6,25		6,25		20
		—		—		—		—		—		—		—		—		—		—		—		—		—		—		—	
20,5	—		—		—		—		5,4		—		—		—		—		—		—		--		—		—		—		20,5
		—		—		—		—		—		—		--		—		—		—		—		—		—		—		—	
21	5,75		—		—		—		—		—		—		—		—		—		—		—		—		—		—		21

Der Kartstein
und der Kalktuff von Dreimühlen bei Eiserfey in der Eifel.

Von

L. Sommermeier,
Bonn.

Mit Tafel V und VI und 2 Textfiguren.

Ausgeführt und veröffentlicht mit Unterstützung der „Rheinischen Gesellschaft für wissenschaftliche Forschung".

Kalktuffbildungen größeren Umfanges sind im Kalkgebirge der Eifel nur spärlich vorhanden. Auf der Sektion Mayen der Geologischen Karte der Rheinprovinz und Westfalens von v. Dechen sind nur die Vorkommen in der Gegend von Eiserfey in der Sötenicher Mulde und von Dreimühlen bei Ahhütte in der Hillesheimer Mulde zusammen mit den kleinen Kalktuffabsätzen des Brohltales und bei Obermendig als „alluvialer Kalktuff" bezeichnet. Auch in den „Erläuterungen" finden sich weitere Angaben nicht. Dagegen erwähnt v. Dechen in der „Orographisch-geognostischen Übersicht des Reg.-Bez. Aachen, 1866". den Kalksinter von der Kakushöhle im Kartstein und als diesem ähnliche Vorkommen die von Unterpesch am Südrand der Sötenicher Mulde und von Lommersdorf in der Mulde gleichen Namens. Bei letzteren, die zuzeit nicht mehr auffindbar sind, kann es sich aber nur um ganz geringfügige Quellabsätze von der auch sonst weit verbreiteten Art handeln.

Der Kalktuff von Eiserfey und dem weiter oberhalb gelegenen Dreimühlen (Meßtischblatt Mechernich) — nicht zu verwechseln mit Dreimühlen bei Ahhütte — kann aber wohl ein größeres Interesse beanspruchen, einmal wegen der allgemeinen geologischen Verhältnisse und der nach petrographischer Beschaffenheit und Alter zu unterscheidenden Absätze. Der Beginn der Tuffbildung ist in die Zeit des älteren Diluviums zu setzen, und hierhin ist das Vorkommen, soweit bekannt, in den Rheinlanden das einzigste der Art. Schon aus diesem Grunde wäre eine genauere Untersuchung und Beschreibung am Platze gewesen. Andererseits fällt in seinen Bereich der für die urgeschichtliche Forschung in jüngster Zeit als Fundort bedeutsam gewordene Kartstein mit den „Kakushöhlen".

Die reichen Funde, die bei der vor zwei Jahren erfolgten Ausgrabung hier gemacht wurden, lenkten die Aufmerksamkeit in verstärktem Maße auf die als Naturdenkmal bemerkenswerte Stätte. Es durfte also auch der Gedanke leitend sein, daß es durch eine wissenschaftliche Ergründung erst recht gewürdigt und des nötigen Schutzes teilhaftig werden konnte. Diese Umstände waren auch für mich der Anlaß zu einer Besichtigung des Kartsteins, nach dem mich Herr Geheimrat Professor Steinmann, dem ich dafür meinen besten Dank sage, auf den interessanten Punkt aufmerksam gemacht hatte. Auch der „Rheinischen Gesellschaft für wissenschaftliche Forschung" habe ich zu danken für ihr an der Untersuchung des Kartsteins bezeugtes Interesse. Zur Veröffentlichung trug sie bei durch Übernahme der Herstellungskosten für die Bilderbeigaben.

Als erstes ergab sich, daß es sich nicht um Höhlenbildung im Devonkalk oder Dolomit handelt, wie bei den meisten der zahlreichen Höhlen im Rheinischen Gebirge, sondern, daß die Höhlen hier im diluvialen Kalktuff auftreten, von dem daher der sekundäre Sinterkalk als Begleiterscheinung der Höhlenbildung zu unterscheiden ist. Dieses ist bisher

von den wenigen Autoren, die sich mit dem Gegenstand befaßten, nicht erkannt worden. In der ausführlichen Bearbeitung des prähistorischen Befundes gibt der Verfasser[1]) auch einige geologische Daten, die aber auf Mißverstehen beruhen. In einer älteren, kurzen Notiz von Schaaffhausen[2]) findet sich außer der Mitteilung von früher vorhandenen schönen Stalaktiten kein geologischer Vermerk. Von geologischer Seite ist nur die kurze Angabe bei v. Dechen gemacht. Außerdem erwähnt auch Winterfeld[3]) kurz die Bildung der Kakushöhle im Devondolomit. In das neuerdings erschienene zusammenfassende Werk[4]) über die diluviale Vorzeit Deutschlands ist die irrtümliche Angabe Rademachers hierüber ebenfalls übergegangen.

Bei dieser Sachlage war die eingehende Beschäftigung mit der Geologie des Kartsteins angebracht, in welche die ganzen Kalktuffablagerungen der Gegend einbezogen wurden.

Das den Nordflügel der Sötenicher Mulde quer durchschneidende Tal des Hausener Baches verläßt diese bei Eiserfey, um kurz unterhalb mit den Tälern von Urfey und Kallmuth vereinigt seine Fortsetzung in dem breiten Tal des Feyhaches zu nehmen, der bei Euskirchen in die Erft mündet. Über den bei Eiserfey gut aufgeschlossenen Grenzschichten des Unter- und Mitteldevons tritt hier nur eine geringmächtige Folge von Mergeln und Kalken auf, die von den dolomitischen Kalken und Dolomiten des oberen Mitteldevons überlagert werden. Diesen entstammt der Kalkgehalt der die Tuffe absetzenden Bäche,

---

1) C. Rademacher, Der Kartstein bei Eiserfey in der Eifel. Prähistorische Zeitschr. III, 1911, S. 201 u. f.

2) Schaaffhausen, Sitz.-Ber. Niederrhein. Ges. zu Bonn 1880, S. 157.

3) F. Winterfeld, Der Lenneschiefer. Zeitschr. D. Geol. Ges. 1880, S. 1 u. f.

4) R. R. Schmidt, E. Koken und A. Schlitz, Die Diluviale Vorzeit Deutschlands. Stuttgart 1912.

und sie bilden die Unterlage des Kartsteins und der Hauptmasse der alluvialen Kalktuffablagerungen, die sich aber auch schon außerhalb des eigentlichen Muldengebietes finden. Ihre Verbreitung gibt die Dechenkarte im Großen und Ganzen richtig an.

An der Vereinigung der Täler von Urfey und Eiserfey besteht der Kalktuff aus einer Anhäufung von losen, mehr oder weniger kugeligen Einzelgebilden, durch eine schmierige Kalkerde und Tuffgrus zusammengehalten, die nur im feuchten Zustand kleben, während sie trocken zerfallen. Diese Beschaffenheit macht es wahrscheinlich, daß es sich nicht um an Ort und Stelle gebildeten Tuff handelt, sondern um verschwemmte Massen. Doch sei hervorgehoben, daß die kugeligen Körper nicht Tuffgerölle sind. Da sie Gebilden ähneln, die im Kalktuff des Kartsteins eine besondere Eigenart bilden, gehe ich erst mit diesen zusammen näher auf sie ein. Auch das ganze Auftreten der Ablagerung macht den Eindruck einer Aufschüttung auf dem ebenen Talboden, über den sie sich in einer kleinen, aber deutlichen Stufe erhebt.

Beim Eintritt in das Dorf Eiserfey trifft man dagegen auf einen typischen gewachsenen, alluvialen Tuffkalk, der teils durch die Umkrustung von Stengeln und Moosen als ein röhriger Kalk mit Versinterungserscheinungen ausgebildet, teils erdig ist, aber keinen zusammengeschwemmten Eindruck macht. Dieser Tuff ist an dem Aufbau des Talbodens beteiligt, auf dem die ersten Häuser Eiserfeys stehen. Talaufwärts folgt eine Unterbrechung bis Dreimühlen, wo im Kartstein der diluviale Kalk ansteht (Taf. V). Die aus wenigen Gehöften bestehende Siedelung ist auf einer Talstufe angelegt, die annähernd um 10 m höher liegt als das untere Tal und mit unregelmäßiger Böschung und ziemlich allmählich ansteigt (Taf. VI Fig. 1.) Sie besteht ebenfalls ganz aus Kalktuff, dessen jugendliche Bildung aber mit dem des Kartsteins nicht in unmittelbarem Zusammenhang steht.

Schon von fernher sichtbar tritt der Felsen deutlich

als ein fremdes Element aus seiner Umgebung hervor. In der Höhenlage zwischen 380 und 385 m einsetzend steigt am westlichen Talhang die zerklüftete und aus-

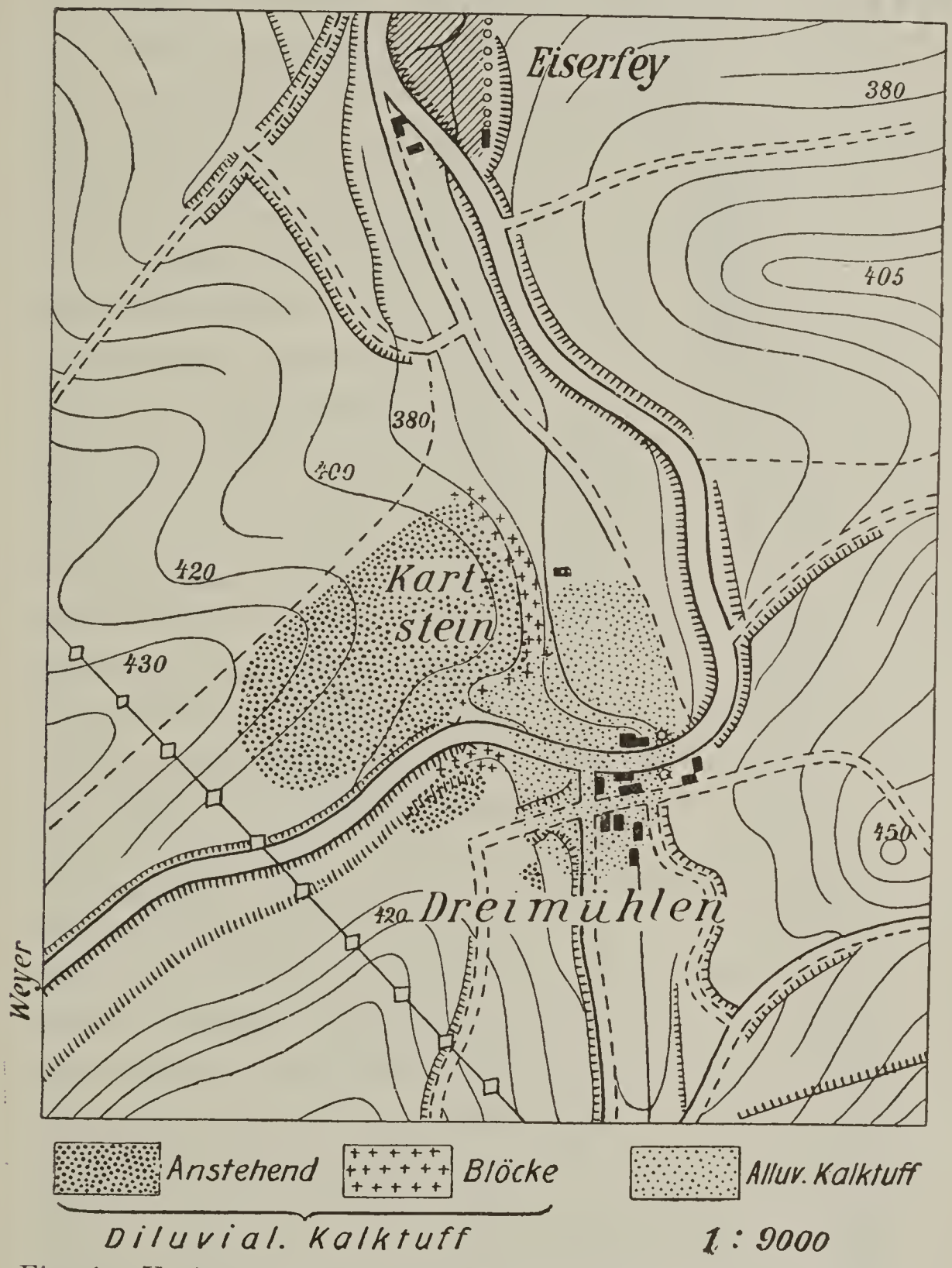


Fig. 1. Verbreitung des diluvialen und alluvialen Kalktuff am Kartstein und bei Dreimühlen.

gehöhlte senkrechte Wand bis zu 20 m Höhe an, mit einer Stirnbreite von ca. 150 m. Die nach seiner nördlichen Begrenzung abfallende Oberkante bildet den Rand eines

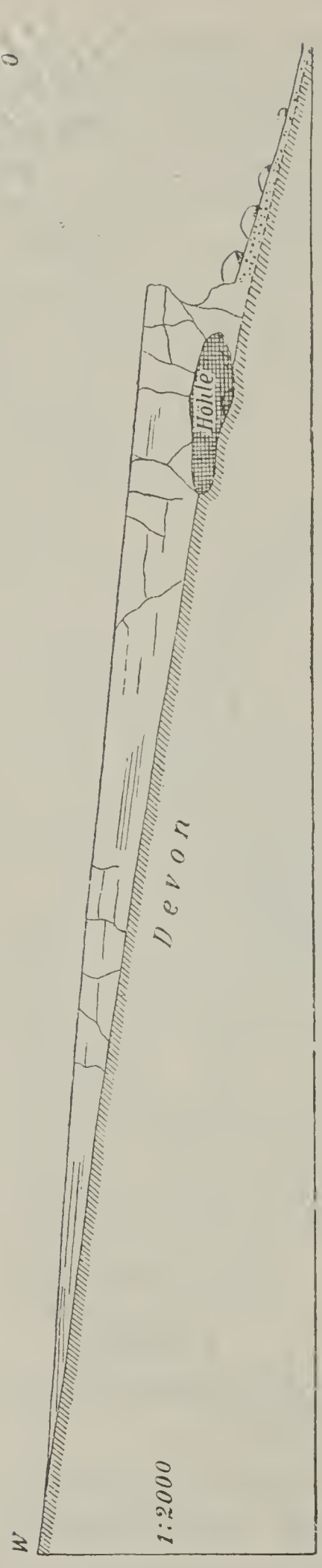


Fig. 2. Profil durch den Kartstein.

nach Westen sanft ansteigenden Plateaus, das sich weiterhin in dem flachen Gehänge verliert. Während auf der Nordseite ein kleiner Steilsturz von nur wenigen Metern im Anschluß an den Vorderrand den Kartstein abschließt, wird auf der Südseite ein steilwandiger Abfall durch einen tieferen Taleinschnitt hervorgerufen. Südlich desselben erhebt sich noch einmal, ebenfalls mit steilem Abfall, ein kleiner Komplex von Diluvialkalk in gleicher Höhe wie der Kartstein und wie dieser ohne Terraingrenze im Hinterland verschwindend: es ist eine durch das heutige Trockental (von der Chaussee Eiserfey-Weyer eingenommen) von dem ursprünglich einheitlichen Kalkplateau abgeschnittene Ecke. Daß es sich nun bei dem Kalktuff des Kartsteins (worunter der isolierte Rest mitverstanden sei) nicht um eine oberflächliche Sinterverschalung des Devonkalkes handelt, sondern um eine massive Süßwasserkalkbildung in Form eines Gehängetuffes, aus dem der ganze vorspringende Felsen besteht, ist leicht festzustellen. Die Wiedergabe meiner Beobachtungen mögen zu dessen Beweis und zur Erklärung der Profilzeichnung dienen (Textfig. 2). In dem

Einschnitt des Seitentales ist die Unterlage aufgeschlossen. An dem Straßenrand, kurz bevor der Diluvialkalk oberhalb auskeilt, steht stark klüftiger, grauer Dolomitkalk an. Darüber ragen einzelne Blöcke und Bänke von Süßwasserkalk aus dem bewachsenen Abhang hervor, an den sich die bis zur Basis aus dem gleichen Material bestehende, hier infolge stärkerer Erosion etwas zurücktretende Steilwand anschließt. Noch besser ist der Aufschluß an der südlichen Straßenseite unterhalb der abgetrennten Felsenecke (Taf. VI, Fig. 3). Hier folgt auf den Schichtköpfen der durch Eisen- und Manganoxyd-Infiltrationen geschwärzten dolomitischen Devonkalke zunächst eine Konglomeratlage von abgerollten Dolomitbrocken, bis faustgroßen Gangquarzknollen und reichlichen, meist kleinen, roten und schwärzlichen Eisensteingeröllen, d. h. also ein durch Kalktuff verbackener pliozäner oder altquartärer Schotter. Die Mächtigkeit dieser Lage ist schwankend, ebenso wie die Dichte der Gerölle in dem basalen Tuff, und beträgt bis zu $^1/_2$ m. Darüber steigt die hier 10 m hohe, unterhöhlte und ausgewaschene Steilwand an, mit davor gelagerten großen, abgestürzten Blöcken. Die gleichen Gerölle finden sich auch noch in höherer Lage mitten im Tuffstein. An der Südwand des Kartsteins z. B. treten mehrere geröllführende Zonen übereinander auf. Auch an der Wand des Kartsteins selbst läßt sich das unterliegende Devon noch weiterhin feststellen und somit ein Profil des ursprünglichen Gehänges gewinnen, dem der Tuff aufgesetzt wurde. An dem plattformartig terrassierten Gehängeschutt, aus dem die Wand an der Südseite aufsteigt, besteht diese bis zu ihrer Basis aus Diluvialkalk; erst wo sie am tiefsten hinabreicht, neben dem hier befindlichen Haupteingange zur großen Kakushöhle, steht übersinterter Devondolomit und das schon erwähnte Konglomerat an. Das gleiche findet man auch an einzelnen Stellen am Fuße der Stirnseitenwand, ebenso vereinzelt in dem Gehängeschutt lose, kleinere

Dolomitbrocken und aus umkrusteten und verbackenen Geröllen bestehende Stücke.

Dank der Höhlenbildung ist auch das Innere des Felsens für diese Feststellung erschlossen. Bei den Ausgrabungen wurde die Beschaffenheit des anstehenden Gesteins leider nicht genügend berücksichtigt, so daß die Angaben hierüber nicht verwertet werden können. An der Rückwand der großen Höhle tritt, entsprechend dem Befund an der Außenseite, das Devon auf, meist von einer dünnen Sinterkruste überschalt. Auch am Grunde der zurück und etwas höher liegenden Nebenhöhle (der „Dunklen Kammer") kann man die mit mäßig steilem Südfallen Ost-West streichenden Bänke eines feinkörnigen Dolomites unter dem hangenden Tuffkalk beobachten [1]).

Dagegen besteht die ganze Masse, welche das Dach und die vordere Wand der Höhle bildet, aus Kalktuff. Auch in der höher gelegenen kleinen Höhle, wie in der großen Nische, welche inmitten der Stirnwand breit und tief herausgehöhlt ist, läßt sich nur das diluviale Gestein wahrnehmen, wie überhaupt am ganzen Kartstein, soweit er der Beobachtung zugänglich ist. An dem das Plateau überquerenden Steinwall, dessen Anlage nach Rademacher auf die steinzeitlichen Bewohner zurückzuführen ist, beträgt die Mächtigkeit an der Nordseite noch mindestens bis zu 1 m, an der Südseite bedeutend mehr. Auch erstreckt sich der auflagernde Diluvialkalk von hier noch bedeutend weiter nach Westen, wie das Kärtchen zeigt. Auf dem Kartsteinplateau tritt das nackte Tuffgestein nur an den Rändern zutage, weiter oberhalb ist der Verwitterungslehm stellenweise bis $^1/_2$ m mächtig. Das Gestein ist vorwiegend schichtungslos massig, an einzelnen Stellen tritt eine Bankung hervor, horizontal bis schwach geneigt dem Gehänge entsprechend. Die Materialbeschaffenheit des Kartsteins wird ferner auch ersichtlich an den infolge der Erosion und des Spaltenfrostes abgestürzten und zertrümmerten gewaltigen Blöcken, die im

1) S. S. 322.

Innern der Höhle (hier teilweise durch Sprengung beseitigt) wie am Fuße der Wand lagern und den Abhang bedecken. Daß sich der anstehende Kalktuff noch unterhalb des Schuttkegels fortsetzt, ist nach den mitgeteilten Beobachtungen der entblößten Devonunterlage nicht anzunehmen, sondern mit dem Aufragen der Wand aus dem Schuttkegel ist auch ihre untere Grenze zu setzen.

Mit dieser Verbreitung des Gesteins, die eine einfache Sinterumkrustung ausschließt, steht die petrographische Beschaffenheit im Einklang. Das Material unterscheidet sich wesentlich von dem, das wir talabwärts als alluvialen Tuffkalk kennen lernten und das die Talstufe von Dreimühlen aufbaut. Der Kartstein besteht vorwiegend aus einem festen dichten Travertin von weißlich- bis bräunlichgelber Farbe, je nach dem Grade der Ton und Eisenoxyd haltenden Verunreinigungen, stellenweise findet er sich auch grauschwarz mit bituminösem Geruch. In diesen dunkleren Varietäten ist das Gestein auf den ersten Blick nicht immer zu erkennen und leicht mit Devonkalk zu verwechseln. Rindenbildung tritt wie bei allen porösen Kalkgesteinen schnell ein, bei dem helleren, reinen Kalk bildet sich an frischen Bruchflächen eine grauweiße Schicht, die Gesamtwirkung des Kartsteins ist aber durch die angewitterte Oberfläche und die darauf wuchernden Flechten ziemlich dunkel. In verdünnter kalter Salzsäure löst sich das Gestein leicht und hinterläßt einen Rückstand von Ton und feinem Quarzsand, mit Flocken von Eisenoxyd, also die Bestandteile des aus der langsamen Auslaugung hervorgehenden Höhlenlehms. Die eigentliche, röhrige und stark poröse Tuffkalkstruktur mit deutlichen Umkrustungen von pflanzlichen Gebilden tritt sehr zurück. Schilf- und Blätterreste, röhrige Gebilde und die typische, feinästige und knollige Moosversinterung finden sich nur selten. Ferner kommen, wenn auch nicht in großer Menge, Landschnecken darin vor. Der feinporige, mit schuppigem Bruch erscheinende Travertin wird noch um so dichter, wo die Hohlräume durch nachträgliche Versinterung teil-

weise wieder ausgefüllt sind. Diese sekundäre Neubildung tritt bei Betrachtung mit der Lupe wie unter dem Mikroskop deutlich hervor. Zur Hauptsache ist aber die geringe Porosität primär bedingt. Zum Teil ist diese besonders in den von der Stirnseite zurückliegenden und seitlichen Partien so stark ausgeprägt, daß ein nahezu dichtes Gestein mit splittrigem Bruch vorliegt, das unter dem Mikroskop erst bei starker Vergrößerung seinen Charakter erkennen läßt. Bei dieser Varietät läßt sich nicht mehr von Kalktuff sprechen, sondern es ist als ein dichter Süßwasserkalk zu bezeichnen, der freilich auch Übergänge zur Tuffstruktur zeigt. Reste von an seiner Genese beteiligten Organismen konnte ich in dem dichten Kalk nicht erkennen. Es ist aber bezeichnend, daß sich das einzige Exemplar einer Wasserschnecke meiner kleinen Fossilienauflese gerade in diesem findet. Seine Entstehung ist jedenfalls so zu denken, daß es durch das nicht überall gleichmäßig starke Anwachsen des Kalktuffes zum Aufstau kleiner Becken kam, in denen sich der Kalk niederschlug. Diese bildeten sich wahrscheinlich häufiger an verschiedenen Stellen, wurden ausgefüllt und ihr Platz wieder von Tuffbildungen eingenommen, so daß sich der Gesteinswechsel dadurch leicht erklärt. Als an ein bekanntes Beispiel solcher Vorgänge sei an die Tuffterrassen mit den in ihnen enthaltenen Bassins der Mammoth Hot Springs im Yellowstone-Park in Nordamerika erinnert. Barrenbildung und Aufstau größerer Becken durch wachsende Tuffriegel kennt man auch aus anderen Kalktuffgebieten, z. B. der Schwäbischen Alb. Ebenso schließt sich das ganze Auftreten unseres Gehängetuffes den auch dort und anderswo bekannten ähnlichen Erscheinungen an.

Es erübrigt sich, auf die allgemeinen Entstehungsbedingungen des Kalktuffes einzugehen, da diese hinreichend bekannt oder wenigstens genügend erörtert sind[1]),

1) Eine gute Zusammenstellung gibt O. Burger, „Über Schwäbische Kalktuffe, insbesondere des Echaztales.“ Dissertation. Tübingen 1911.

besonders, wieweit der Absatz des Kalktuffes unter Mitwirkung von Pflanzen — hauptsächlich Algen und Moosen — erfolgt und er demgemäß als phytogene Bildung zu gelten hat. Ohne auf die pflanzenphysiologische Frage einzugehen, sei nur festgestellt, daß an der Zusammensetzung unseres Kalktuffes Algen einen nicht unwesentlichen Anteil nehmen. Auch der dichte Travertin, der makroskopisch keine Struktur von Pflanzen, an denen sich der Kalkabsatz niederschlug, erkennen läßt, zeigt unter dem Mikroskop Gebilde, die ich nur als Kalkalgen deuten kann. Es sind einfach-stengelige oder reich verästelte Röhren mit verkalkten Wänden, die ich in Längs- und Querschnitten beobachten konnte. Teils erscheinen sie im Dünnschliff licht, indem der Hohlraum zwischen den Zellwänden völlig verkalkt ist, oder die Röhren sind durch Tonsubstanz ausgefüllt und treten dunkel hervor. Stellenweise sind die Umrisse in der feinkristallinischen Grundmasse auch nur undeutlich zu erkennen, so daß, wo sie zu fehlen scheinen, auch mit dem Verlust der Struktur infolge von Umkristallisation zu rechnen ist. Als einzelne Büschel, kugelige Zusammenballungen, kleine Polster und ähnlich durchsetzen sie den Kalktuff.

Auch wenn eine nähere Bestimmung nicht möglich ist, so scheint es sich doch zweifellos um Reste von Kalkalgen zu handeln. Eingehende Vergleiche mit lebenden Algen in kalkhaltigen Bächen, speziell an Stellen, wo sich auch heute noch Kalktuff bildet, und wo die gleichen Lebensbedingungen herrschen, würden wohl über ihre Natur nähere Aufklärung bringen können.

Bemerkenswert ist, daß diese Algenstrukturen vorzüglich auch dort auftreten, wo der Kalktuff eine ungewöhnliche Ausbildungsweise erfahren hat, die noch einer besonderen Besprechung bedarf. Es sind das die mitten im normalen Travertin auftretenden lagen- oder schalenförmigen Sinterbildungen und die kugeligen Gebilde, welche zu einer oolithischen Struktur des

Kalktuffes führen[1]). Der Gesteinskomplex, an dem sich diese besonders gut beobachten lassen, steht allerdings nicht mehr in zweifellosem Zusammenhang mit dem anstehenden Tuffgestein, sondern gehört zu den mächtigen Blockmassen an der großen Nische (in der Stirnwand des Felsens zwischen den beiden Höhlen), deren ursprüngliche Lage wohl verändert sein kann, so daß für die Erklärung ihrer Entstehung auch hieraus Unsicherheiten erwachsen. Der Kalktuff erscheint hier in kleiner Ausdehnung in wellig parallelen, 1—2 mm dicken Lagen abgesetzt, die wie unregelmäßig begrenzte Sinterkrusten übereinanderliegen und gegenüber dem normalen festen Gestein ein ziemlich bröckeliges Material bilden. Sie verlaufen aber nicht eben, sondern wölben sich, und einzelne Komplexe zusammengehöriger Lagen scheinen sich auch nahezu völlig zu schließen, so daß sie in größerem Maßstabe dasselbe zeigen, was die oolithische Struktur des Kalktuffes hervorruft. Durch hellere und dunklere Gelbfärbung — nach dem wechselnden Eisen- und Tongehalt — heben sich die einzelnen Lagen deutlich voneinander ab. Hierdurch wie durch ihre Struktur — zu den Grenzflächen senkrecht gestellte oder büschelförmig auseinanderstrahlende Kalkspatfasern — ähneln sie den Sinterkrusten, die sich durch periodischen Absatz an glatten Flächen bilden und wie sie z. B. aus hiesiger Gegend am Besten von den Sinterbildungen an der Wandung des „Römerkanals“[2]) bekannt sind. Auch mit dem „Karlsbader Sprudelstein“ lassen sie sich strukturell vergleichen. Noch auffallender ist die an gleicher Stelle auftretende oolithische Struktur des Tuffes. Das Gestein ist jedoch kein Oolith im strengen Sinne, sondern es sind einzelne Ooide verschiedenster Größe und auch gestaltlich voneinander abweichend, die im feinporösen Travertin liegen,

1) Ich muß mich hier darauf beschränken, nur das Wesentlichste hierüber mitzuteilen. Strukturelle Einzelheiten der Ooide und Vergleiche mit bekannten Oolith-Strukturen lassen sich nur an der Hand von ausreichendem Abbildungen darstellen.

2) Über diesen s. S. 329.

ohne einander zu berühren, oder dicht gedrängt, indem die Zwischenmasse von den allerkleinsten Ooiden gebildet wird. Ein derartiges Gesteinstück gibt Taf. V, Fig. 4 wieder. Vollkommen kugelig sind die Ooide nie, die länglichen und unregelmäßig-knolligen Formen überwiegen die runden. Sie kommen in allen Größen vor von wenigen Millimetern Durchmesser an. Bei der Mehrzahl beträgt der größte Durchmesser 1—3 cm, doch finden sich auch Riesenexemplare von über 10 cm Länge. Gemeinsam ist allen der Aufbau aus konzentrischen Schalen, indem auch hier der Wechsel in der Färbung eine Art von „Saisonringen" hervorruft. Daneben zeigt sich auch durch die radiär gestellten und büschelweise gruppierten Kalkspatfasern eine zwar undeutliche Radialstruktur. Die meist glatten Oberflächen der Schalen sind nicht ebenmäßig gewölbt, sondern unregelmäßig gewellt mit Ausbuchtungen, Abschnürungen und Unterbrechungen. Die einzelnen Schalen, wie die ganzen Ooide lösen sich meist schon durch leichten Schlag voneinander und aus dem Gestein heraus. In der Struktur gleichen also die Kugelschalen der Ooide den vorher beschriebenen wellig-parallelen bis schalig-gebogenen Lagen. Ihr Zusammenhang ist derart, daß die letzteren den Ooide führenden Tuffpartien anliegen und diese zum Teil umschließen, sie sind also gleichzeitig und durch gleichartige Vorgänge entstanden. Daß es sich nicht um nachträglich im Gestein erfolgte Umkristallisation handelt, ist ersichtlich. Wie S. 324 erwähnt, unterscheiden sich die Neubildungen auch rein äußerlich durch die weiße Farbe. Auch sind die Ooide nicht Bildungen konkretionärer Natur. Hierfür ist folgendes wichtig. In den meisten Fällen läßt sich im Innern ein fremder Kern erkennen, nach dessen Form das Ooid seine schließliche Gestalt angenommen hat. Er besteht aus gewöhnlichem Kalktuff, häufig von sehr lockerem, schwammartigen Gefüge, eckigen Bruchstücken von anderen Ooiden und vom Schalensinter, deren Streifen gegen die umhüllenden konzentrischen Lagen scharf absetzen. Auch mehrere kleinere Ooide werden

von einem größeren, darum gebildeten Ooid umfaßt, oder eine Anhäufung allerkleinster Kügelchen bildet die Füllmasse. Im letzteren Fall sehen wir also im kleinen etwas Ähnliches wie die Umfassung größerer Partien von Einzelooiden durch den Schalensinter. Endlich sind auch mitten zwischen den Ooiden eingeschwemmte fremde Gerölle (z. B. Roteisenstein) zu finden, die auch ihrerseits durch Umlagerung von Schalen zur Ooidbildung führen. Wo man angeschlagene Hohlkugeln trifft, ist immer deutlich zu erkennen, daß der Kern herausgebrochen ist.

Aus allem geht jedenfalls hervor, daß es echte Ooidbildungen, schon während des Kalktuffabsatzes selbst entstanden, sind. Wesentlich dafür ist auch ihre Ähnlichkeit in der Struktur mit den aus dem alluvialen Tuff von Eiserfey schon erwähnten Einzelgebilden[1]). Der innere Aufbau ist völlig gleich, nur in der äußeren Form lassen die letzteren noch mehr eine Gesetzmäßigkeit vermissen und weichen von dem, was wir mit dem Begriff des Ooides verbinden, beträchtlich ab. Eine annähernde Kugel- oder Eiform ist hier nur selten vertreten, meist sind sie abgeflacht, walzen- und stabförmig, teilweise ganz unregelmäßig gestaltet, ästig und knollig, mit warzen- und krustenartiger Oberfläche.

Auch bei ihnen ist immer ein Kern vorhanden oder es gewesen: Tuffstückchen, Pflanzenreste, Schneckengehäuse. An Größe kommen die von mir gefundenen nur den kleineren bis mittleren vom Kartstein gleich.

Der wesentlichste Unterschied liegt nur im heutigen Auftreten: jene in lockeren Anhäufungen, diese im festen

1) Auch O. Burger führt in seiner schon genannten Dissertation (a. a. O.) „Tuffkugeln“ aus dem sekundären, umgelagerten Schwemmtuff an. Der Freundlichkeit des Herrn Dr. R. Lang-Tübingen verdanke ich die Möglichkeit, sie vergleichen zu können. Es sind gleichartige Gebilde, nur haben die schwäbischen vollkommenere Kugelform. Der von dort auch beschriebene „Erbstuff“ (erbsengroße, länglich-kugelige Individuen mit harter glatter Oberfläche) gleicht dagegen den kleineren Ooiden vom Kartstein.

Travertin eingeschlossen, dessen Aufbau nach ihrer Bildung an derselben Stelle normal weiterverlief. Für ihre Entstehung ist wie bei jeder Ooidbildung freie Bewegungsfähigkeit im Wasser und damit die Möglichkeit allseitigen periodischen Wachstumes durch die sich anlegenden Schalen erforderlich. Bei den kleineren Ooiden macht diese Vorstellung — wie bei den Pisolithen und den feinen Komponenten der meisten Oolithe — keine Schwierigkeit.

Dagegen ist bei der Größe und Schwere einzelner Ooide an ein dauerndes Schweben auch in strudelndem Wasser nicht zu denken, sondern eher eine langsame, rollende Bewegung anzunehmen. Denn nur ein Wasserwirbel von der Stoßkraft eines kräftigen Sprudels könnte die kilogrammschweren Ooide getragen haben, wie er etwa durch den Aufprall eines Wasserfalles in einem kleineren Becken hervorgerufen wird. Andrerseits steht damit ein periodisches Weiterwachsen nicht in Einklang. Auch die Art und Weise, wie der Schalensinter den Ooidtuff umschließt, macht ein Überrinnen freiliegender Flächen und Vorsprünge des Kalktuffes wahrscheinlich, wobei losgebrochene Stücke auch umgewälzt sein mögen. Ein restloses Erklären der ganzen Erscheinung ist wegen der gestörten Lagerungsverhältnisse um so schwieriger.

Außer an dem genannten Beobachtungspunkt sah ich den Schalensinter noch an Blöcken[1]) in der großen Höhle, vereinzelte kleine Ooide fand ich auch sonst verschiedentlich im Travertin. Ihr auf die Hauptfundstelle beschränktes Auftreten in größerer Menge beweist jedenfalls, daß ihr Vorkommen in dieser Form von lokalen Entstehungsbedingungen abhängig war, die nicht überall eintreten konnten und auch hier wohl nur vorübergehend herrschten.

Wie schon oben erwähnt, kommen nun auch die Strukturen der Kalkalgen in dem Schalensinter und den

1) Durch inzwischen vorgenommene Sprengungen sind diese z. T. entfernt, und auch der Aufschluß an der großen Kirche hat sich durch den zeitweiligen Abbau geändert.

Ooiden zur Beobachtung in der beschriebenen Ausbildung. Eine auffallende Ähnlichkeit mit knolligen Algenkörpern aus der Familie der Rivulariaceen läßt bei der Betrachtung von manchen Ooidquerschnitten auch den Gedanken aufkommen, daß es sich um ganze Algenkolonien handelt[1]). Da aber nach allem die anorganische Bildung der Ooide erwiesen scheint, kommt den Algen hierbei nur eine passive Mitwirkung zu. Trotz meiner Bemühungen ist es mir nicht gelungen, Vergleichsmaterial ähnlicher lebender Algen zu erhalten, ohne welches sich in dieser Frage keine sicheren Anhaltspunkte gewinnen lassen.

Ein ähnlicher Fall ist mir von Kalktuffen, die mit den hiesigen analoge Entstehung besitzen, aus der Literatur und durch Nachfrage nicht bekannt geworden. Dagegen erinnern die Ooide in der Struktur und zum Teil in der äußeren Erscheinung an die Pisolithe der Thermalabsätze. Von den durch ihre meist geringere Größe und Regelmäßigkeit abweichenden „Karlsbader Erbsensteinen“ abgesehen, finden sich z. B. ähnliche, verschiedenartig gestaltete und zum Teil recht große Gebilde in den mächtigen Travertinen Mittelitaliens, die nach ihrem Ursprung aus warmen Quellen als die sekundären Anzeichen des quartären Vulkanismus zu betrachten sind, und ebenso in den ausgedehnten pleistozänen Thermalkalken Ungarns. Die Frage, ob wir es auch hier mit einem Thermalabsatz zu tun haben, könnte auch wohl aufgeworfen werden, zumal es das vereinzelte und daher so bemerkenswerte Auftreten des Kalktuffes erfordert, nach der besonderen Ursache seiner Entstehung zu suchen. Spalten, auf denen Quellen auch aus größerer Tiefe aufsteigen könnten, sind hier wohl vorhanden, denn dieser Muldenteil ist von größeren tektonischen Störungen betroffen. Andererseits stände aber der ehemalige Ausbruch einer zur Bildung

1) Vergl. *Zonotrichites lissaviensis* Bornemann und die rezenten Analoga von *Zonotrichia* in Bornemann, Geologische Algenstudien. Jahrb. Geol. Landesanst., Berlin 1886, S. 126 u. f. Taf. V und VI.

von Travertin führenden Therme in diesem Gebiet ganz vereinzelt da, denn warme Quellen und Säuerlinge, wie wir sie in den Vulkangebieten der Eifel als postvulkanische Erscheinungen in nicht geringer Zahl haben, fehlen dem Nordrand des Gebirges in diesem Abschnitt gänzlich.

Nach dem Vorangegangenen und bei dem anderen Kalktuffen analogen Auftreten erweist sich also der Kartstein als ein normaler Gehängetuff, der auch in seiner heutigen, durch die Erosion bedingten Form diese Anlage zeigt. Die Ursachen, die zu seiner Entstehung an dieser Stelle führten, lassen sich auch aus den örtlichen Verhältnissen ableiten. Immerhin ist es nicht ausgeschlossen, daß bei der Nachbarschaft der jungvulkanischen Zentren der Kohlensäuregehalt und damit die Lösungs- und Absatzfähigkeit des Wassers für kohlensauren Kalk früher ein höherer war als bei den heute austretenden Quellen des Gebietes. Diese Annahme liegt auch deshalb nahe, da das eingangs erwähnte, zweite größere Kalktuffvorkommen in der Eifel bei Dreimühlen am Ahbach nach v. Dechen (Erläuterungen usw. S. 844) anscheinend mit einem schwachen Säuerling im Zusammenhang steht [1]). Auch hier ist es ein Gehängetuff, in Ausdehnung und Auftreten dem des Kartsteins sehr ähnlich, nur geringeren Alters. Der Tuff, ein typischer „Stengel- und Mooskalk“ von meist ziemlich poröser Struktur, reicht bis zum Talboden hinab, ist also dem Gehänge des bis zu seiner heutigen Tiefe erodierten Tales aufgesetzt. Die am Fuße einer Dolomitwand hervortretenden Quellen laufen auch heute noch anfangs in einzelnen Rinn-

1) Auch für die Erklärung der Kalktuffabsätze in dem an der Oberfläche kalkfreien Gebiet des Brohltales ist die Annahme nicht zu umgehen, daß sie aus der Tiefe kommenden kalk- und kohlensäurereichem Wasser ihre Entstehung verdanken. Sie liegen an den Einmündungen des Gleesbaches und des Tönnissteinerbaches, den Austrittsstellen der bedeutenden Kohlensäureexhalationen und von Mineralquellen. Daß der Kalktuff ausgelaugtem Löß entstammt, wofür man von andern Orten Beispiele kennt, ist wegen der Masse und des Beschaffenheit des Materials ausgeschlossen.

salen über den schwach geneigten Hang, dessen durch die vorgebaute Tufferrasse geschaffenen steilen Abfall sie schließlich — künstlich vereinigt — in einem engen Wasserfall überwinden, während sie ihn früher, zur Zeit der Kalkabsätze, in ganzer Breite überrieselten.

Während wir also hier den Vorgang der Entstehung noch deutlich vor Augen haben, ist er uns für den Kartstein weiter entrückt. Oberhalb desselben liegt kein Quellhorizont und der jetzt versiegte Bach des ihn durchschneidenden kleinen Seitentales kann ihn in seinem engen Lauf nicht allein abgesetzt haben, Es müssen also zur Zeit seiner Bildung die orographischen und hydrographischen Verhältnisse, welche die örtlichen Entstehungsbedingungen abgaben, andere gewesen sein als heute: ein ununterbrochenes Gehänge, welches dem Wasser gestattete sich auszubreiten, nur eine flache Einsenkung ist entsprechend der größten Mächtigkeit des Tuffes in der Mitte anzunehmen. Auch das Gelände oberhalb des eigentlichen Talhanges muß weniger abgetragen gewesen sein und ein stärkeres Gefälle zu diesem hin besessen haben; das beweisen die während der Kalktuffbildung hineingeschwemmten und nicht vom unmittelbar Anstehenden stammenden Gerölle. Die Quellen — eine oder mehrere — müssen auf Spalten oder aus den Schichtfugen ausgetreten sein, welche später infolge des tieferen Grundwasserstandes trocken gelegt wurden. Die Ursache hierfür liegt in der allgemeinen Senkung des Wasserspiegels durch die tiefergehende Erosion der Täler.

Das kleine Seitental, welches den Kartstein angeschnitten hat, ist die einzige Abflußöffnung eines flachen Talkessels, in dessen Grunde die Ortschaft Weyer liegt. An seinem Südrande entspringt dem Dolomit eine starke Quelle, welche als Dorfbach den Ort und den davorliegenden Wiesengrund durchfließt, um aber hier schon sehr bald im Boden zu versickern. Das zerklüftete Gebirge nimmt also jetzt das Wasser auf und führt es in die Tiefe, während es ursprünglich hier das Gehänge über-

rann. In einem folgenden Stadium nahmen noch die in dem Kessel sich sammelnden Quellen und Niederschlagswasser ihren Weg durch die sich bildende Erosionsfurche zum Haupttal des Hausener Baches (Dreimühlen-Eiserfey), dann trat der heutige Zustand ein. Diese drei Phasen sind hier zu unterscheiden. Endgültig trocken gelegt ist die Erosionsfurche des Weyertales im Kartstein nicht. Unterhalb des Kartsteindurchbruches tritt im Einschnitt des Gehänges ebenfalls noch Kalktuff auf, ein poröser „Moostuff“ mit traubig versinterter Oberfläche, den ich als nach Durchnagung des Kartsteinfelsens von dem Bach abgesetzt, also als einen jüngeren Tuff ansehen möchte. Als das Wasser seinen Weg nicht mehr darüber hinwegnahm, trat es hier noch den Tuff unterminierend hervor, wie seine Austrittslöcher an der Wand der kleinen, an Tuffkaskaden erinnernden Stufen zeigen. Zurzeit macht die Wasserrinne den Eindruck, daß sie lange trocken gelegen hat; in ihrem unteren Teil, wo sie dem Hausener Bach zustrebt, ist sie völlig verwachsen und nahezu verwischt. Es gehören jetzt jedenfalls recht bedeutende Niederschläge dazu, daß die Wasseraufnahmefähigkeit des Gesteinsuntergrundes erreicht und das Tälchen wieder mit Wasser gefüllt wird, nach meinen — diesbezüglich negativen — Beobachtungen hier im letzten, regenreichen Winter. Hätten wir die anderen ausschlaggebenden Beweise für das Alter des Kartsteinkalkes auch nicht, so würden schon diese geologischen Verhältnisse es nötig machen, ihn als diluvial anzusprechen. In der Erosionsphase nach seiner Bildung wurde das Hausener Bachtal zu seiner heutigen Tiefe gebracht und sein Boden tiefer gelegt, als die Wand des Kartsteins hinabreicht.

Dem entspricht auch die Erscheinung der kleinen Seitentäler, die als flache und kurzläufige Einsenkungen ohne Wasserrinne von beiden Seiten auf das Tal von Eiserfey zustoßen. Sie sind früher ausgereift als dieses und gegenüber dem Haupttal in der Austiefung zurückgeblieben. Sie münden im Gehänge oberhalb des Talbodens und zeigen einen etwas

verwischten Hängetaltypus. Die von Stamm[1]) in dem scharfen Absetzen der heutigen Talböden gegen die Gehänge beobachteten Spuren der „Pluvialzeit“ kommen auch hierin zum Ausdruck. Und es ist wesentlich, daß die Kartsteinwand in der Höhe aufsetzt, in der die Seitentäler im Gehänge endigen. In der breiten, flachen Einsattelung, die den Kartstein nördlich begrenzt, ist das besonders deutlich.

Zugleich und in der Folgezeit griff die Erosion dann auch den ursprünglich wohl noch weiter in das Tal vorgebauten Gehängetuff an und bildete, während ihn auch in seinem Innern die Wasser zernagten, die steilwandige Felsruine des Kartsteins heraus, an der auch heute noch die Faktoren der Erosion und Verwitterung ihre Kräfte ausüben, wirksamer als an dem widerstandfähigerem Devondolomit.

Am Bedeutendsten tritt dies in der Bildung der Höhlen in Erscheinung. Geologisch bieten sie nichts besonders Bemerkenswertes und stehen hinter anderen bekannten, großartigeren Höhlenbildungen weit zurück[2]). Es sind „Sickerwasserhöhlen“, durch die chemische Wirksamkeit des Wassers aus der Erweiterung von Klüften entstanden und durch Deckeneinstürze gefördert. Die Haupthöhle hat ihre größte Ausdehnung an der Grenze von Devon und Kalktuff genommen, wo sich dem Wasser die besten Angriffspunkte boten (s. Textfig. 2). Bei der zweiten, kleineren Höhle am Nordende des Felsens handelt es sich offenbar um eine „Halbhöhle“, eine ursprünglich offene Nische in der Wand, welche durch das Hereinbrechen von

1) K. Stamm, Glacialspuren im Rheinischen Schiefergebirge. Diese Zeitschr. **69**. 1912, S. 192.

2) Einige Angaben über die Höhlen mit Grundrissen und Profilen gibt auch Rademacher, a. a. O. Die Einzeichnung der Höhle in meinem Profil (Textfigur 2) ist schematisiert und unsicher bezüglich der Aushöhlung des Devonuntergrundes, die eher zu tief als zu flach angenommen ist. Die bei der Ausgrabung gewonnenen Gesteinsproben waren mir zur näheren Prüfung nicht mehr zugänglich.

den Zugang versperrenden Absturzmassen und die Nachhilfe der urzeitlichen Bewohner ihr heutiges Aussehen erhielt. Derartige Nischen sind noch mehrfach in den Felsen eingelassen, der durch Zerklüftung und Auswaschung, Überhänge und Abbrüche sein malerisches Aussehen erhielt. Ein wesentlicher Anteil daran ist wohl der Wirksamkeit des Spaltenfrostes zuzuschreiben, dafür sprechen die gewaltigen losgesprengten Blöcke, die den Abhang vor dem Felsen bedecken. Auch das Innere der Höhlen wurde zugleich mit dem Höhlenlehm mit den von der Decke sich lösenden, größeren und kleineren Gesteinsblöcken und Bröckchen teilweise wieder angefüllt. Finden sich diese an einzelnen Stellen in größerer Menge, so hat das rein lokale Ursachen und es erscheint nicht angängig, daraus geologisch-klimatologische Folgerungen zu ziehen.

Es ist nötig, das besonders zu betonen, da Rademacher[1]) diesen Versuch gemacht hat. In dem Auftreten einer verbackenen Masse von abgewitterten Steinchen zwischen den Lehmschichten, wodurch eine Anschwellung des Schichtenprofiles am Eingang der Höhle hervorgerufen wird, sieht er als Anzeichen einer stärkeren Verwitterung die klimatischen Einflüsse der einsetzenden letzten Eiszeit. Dieser Auffassung ist von geologischem Standpunkt aus entgegenzutreten. Dasselbe gilt bezüglich der die Schichten nach oben abschließenden Sinterdecke, die eine zweite Klimaänderung, nämlich das trockenere postglaziale Klima angeben soll. Auch R. R. Schmidt und E. Koken (a. a. O.) stellen derartige Folgerungen als unhaltbar hin. Wären das durch den Klimawechsel bedingte Erscheinungen, so müßten sich diese auch regional im ganzen Gebirge bemerkbar machen, denn die Gelegenheit zur Bildung besonders starker Gehängebreccien war überall und die zu ihrer nachträglichen Versinterung wenigstens in den Kalkgebieten vorhanden. Eiszeitliche Spuren in der Form sind aber bisher hier noch nicht nachgewiesen.

---

1) a. a. O.

Neben der Zerstörung trat aber auch Neubildung ein. Der dem Kalktuff von dem durchsickernden Wasser entzogene Kalkgehalt wurde in Form von Sinter abgesetzt. Wo dieser sich gebildet hat, ist er als rein weißer, meist grob kristalliner Kalkspat von dem Kalktuff selbst deutlich zu unterscheiden. Außer der mehr oder weniger vollständigen Versinterung der Poren im Gestein bildet er Krusten und Verschalungen an den Wänden der Spalten und Höhlen und der Außenfläche. Von eigentlichen Stalaktiten ist nichts mehr zu sehen, nur kleinere, knollige und traubige Ansätze kommen vor. Diese Sinterbildung hat also gegenüber dem älteren diluvialen Tuff als jungdiluvial bis alluvial zu gelten. Auf die strenge Scheidung beider ist besonders Gewicht zu legen, weil die Unterlassung dessen zu dem Verkennen des höhlenbildenden Gesteines wohl beigetragen hat.

Der Fortgang der Tuffbildung in jüngerer Zeit, der sich, wie schon erwähnt, am Fuß der Kartsteins in dem Seitental zeigt, hat in noch größerem Maße im Haupttal stattgefunden. Auf der „Dechenkarte“ ist das ganze Obertal mit der Signatur des Kalktuffes versehen; an der Oberfläche treten keine Anzeichen dafür auf, daß er das Alluvium des ganzen Oberlaufes unterteuft, in Aufschlüssen ist er nur in den auf meinem Kärtchen dargestellten letzten Abschnitt festzustellen. Hier nimmt er die ganze Talbreite ein, bildet die Wand der Stufe und einen davor gelagerten flachen Kegel, der mit dem Schuttkegel am Fuß des Kartsteins zusammenfließt. Vorwiegend ist es ein röhriger Stengel- und Moostuff, in dem erkennbare Reste höherer Pflanzen (Blätterabdrücke, Koniferenzapfen und -nadeln) sich nur vereinzelt finden. Röhren von größerem Durchmesser lassen auf Umkrustungen von Ästen oder Baumwurzeln schließen. Häufig sind dagegen gut erhaltene Landschneckengehäuse. Zwischen dem lockeren Röhrentuff kommen auch festere und andererseits wieder ganz weiche, erdige Lagen vor, so daß stellenweise eine deutliche Schichtung entsteht (Taf. VI, Figur 2). An eigent-

lichem „Schwemmtuff“, der aus fluviatil aufgearbeitetem, sekundär wieder abgelagertem Tuff entsteht — in Analogie mit dem von Burger[1]) aus Schwaben so beschriebenen ausgedehnten Vorkommen — ist hier trotz der Schichtung aber nicht zu denken, wenn auch kleine umgelagerte Partien dabei sein mögen. Der Aufbau des Tuffes zu einer Talstufe wäre so nicht zu erklären, andererseits eine hervortretende Beteiligung von Wasserschnecken an der Fauna zu erwarten.

Neben diesem Tuff von typisch jugendlicher Ausbildung treten aber auch hier Komplexe von fester, wenig poröser Struktur auf, ähnlich dem dichten Tuff des Kartsteins. Auch gleich südlich oberhalb Dreimühlen steht dasselbe Gestein an. Es bildet hier ein kleines, aus dem Talhang hervortretendes Plateau, dessen Oberrand tiefer liegt als das Kartsteinplateau. Gegenüber dem Tuff der Talstufe tritt es als eine höhere Tuffterrasse auf. Ein solcher Terrassenrest ist auch noch weiter oberhalb im Tal zu erkennen an dem großen Steinbruch kurz vor dem Talbeginn. Es handelt sich hierbei vielleicht um Erosionsreste einer älteren Tuffbildung, deren Gleichalterigkeit mit dem Kartstein dann auch wahrscheinlich ist, und die von den ihnen an- und auflagernden jüngeren Bildungen durch eine Erosionsdiskordanz getrennt sind. Zur sicheren Klarstellung dieser Verhältnisse genügen freilich die Aufschlüsse nicht. Aber auch das Zustandekommen der Talstufe erhält dadurch eine Erklärung. Ein dem Talboden aufsitzender älterer Tuff kann die erste Anlage einer Schwelle gebildet haben, welche durch das Anwachsen während der jüngeren Tuffablagerungsperiode erhöht wurde und zu der beträchtlichen Niveaudifferenz führte. Diese jüngeren Kalktuffmassen sind also im Gegensatz zum Kartstein Absätze des Hauser Baches und zeitlich von ihm dadurch getrennt, daß sie erst nach Abschluß der Talbildung und der Pluvialzeit entstanden.

---

1) a. a. O.

Von den geringen erkennbaren pflanzlichen Resten abgesehen finden sich nur Schnecken in dem Gestein der verschiedenen Tuffe eingebettet. Ein Unterschied in der Fauna besteht zwischen beiden nicht, wohl aber in der Erhaltung der Reste. Im jüngeren Tuff sind die Gehäuse durchgehend gut erhalten, zum Teil noch mit Farben und auch leicht aus dem lockeren Material zu gewinnen. Auch dicke Umkrustung mit unreinem Kalksinter der darunter wohlerhaltenen Schale kommt vor, wobei die so entstandene „Mumie" das Schneckengehäuse in plumper Form wiedergibt. Im dichten Kartsteinkalk sind dagegen Reste von Schalen ganz selten, sondern an deren Stelle ist durch Pseudomorphose eine aus weißem, kristallinen Sinterkalk bestehende Schalennachbildung getreten, die sich von der ursprünglichen Schale durch die größere Dicke, rauhe Außen- und Innenfläche und das Fehlen der Anwachsstreifen unterscheidet. Im übrigen gibt sie genau das alte Gehäuse wieder und ist keine Umkrustung der Schale. Sie umschließt wie diese den zum Teil durch Sinterung ausgefüllten Hohlraum. Andererseits kommen aber auch bloße Abdrücke sowie Steinkerne vor, letztere aus völlig festem Kalk von der gleichen bräunlichen Farbe wie das umhüllende Gestein. Diese sind also schon während der Gesteinsbildung entstanden, nicht erst durch nachträgliche Infiltrationsausfüllung. Die diagenetischen Vorgänge, welche durch die längere Einwirkung auf das ältere Gestein dessen jetzige Beschaffenheit mitbedingen, sprechen sich auch in dieser verschiedenen Erhaltung im jüngerem und älteren Tuff aus.

In der folgenden Liste sind die Fundpunkte: **E.** = Eiserfey (kleine Grube an der Straße unterhalb des Kirchhofes), **D.** = Dreimühlen (Grube an der Straße nach Weyer), **K.** = Kartstein (meist aus den Blöcken vor der großen Nische und aus dem dichten Kalk an der Westseite). Die Bestimmungen sind von Herrn Dr. C. R. Boettger-Frankfurt a. M. ausgeführt [1]).

1) Für die freundliche Bereitwilligkeit, mit der er sie auf

Hyalinia cellaria Müll.	E. D.
Euomphalia strigella Drap.	D.
Hygromia (Monacha) incarnata Müll.	E. D.
Fruticola hispida L.	D. K.
Helicodonta obvoluta Müll.	D. K.
Arianta arbustorum L.	D. K.
Cepaea hortensis Müll.	E. D. K.
Clausilia laminata Mont.	E. D.
Clausilia biplicata Mont.	E. D.
Cochlicopa lubrica Müll.	D. K.
Succinea putris L.	D. K.
Carychium minimum Müll.	K.
Bythinia tentaculata L.	K.

Nach freundlicher Mitteilung von Herrn Prof. Brockmeier-M.-Gladbach ist **D.** noch zu ergänzen durch

Zonites verticillus Fér.
Patula rotundata Müll.
Limnaea sp.,

welche dieser hier sammelte.

Die kleine Ausbeute, die *Cepaea hortensis* am zahlreichsten enthält, ist nicht genügend, um das wirkliche Bild der Tuffauna zu geben. Deshalb enthalte ich mich auch aller speziellen Vergleiche und Folgerungen auf Grund dieser. In ihrer Zusammensetzung schließt sie sich den bekannten pleistozänen und alluvialen Kalktuffaunen Württembergs, Thüringens und Hannovers an[1]). In dem älteren und jüngeren Tuff kommen die gleichen Formen vor, die auch heute am selben Platze oder im weiteren Gebiet verbreitet sind, mit Ausnahme von *Zonites verticillus* und *Euomphalia strigella*, die aus der Eifel nicht bekannt sind[2]). Für die örtliche Entstehungsweise des Tuffes ist

---

meine Bitte übernahm, sage ich meinem Freunde auch an dieser Stelle meinen Dank.

1) Vgl. die einschlägigen Arbeiten von Geyer, Menzel, Wüst u. a.

2) Nach C. R. Boettger, Die Molluskenfauna der Rheinprovinz, Archiv f. Naturgeschichte. Berlin 1912, 78. A, S. 150 u. f.

das fast ausschließliche Vorherrschen der Landschnecken bezeichnend. Das Vorkommen der *Bythinia tentaculata* wurde schon vorher beleuchtet. Für die Altersbestimmung lassen sich die Conchylien nur so weit verwerten, als es eine reine Quartärfauna ist, so daß ein Zurückreichen der Kalktuffbildung in das Tertiär nicht anzunehmen ist. Reste höherer Tiere fand ich nicht, auch der Kartsteinkalk birgt im Gestein selbst keine Hinterlassenschaften anderer zeitgenössischer Lebewesen. Vollgültige paläontologische Altersbeweise bieten dafür die Knochen und Artefakte aus den Höhlen [1]). Denn ganz abgesehen davon, wie weit die Aushöhlung in den liegenden Devondolomit hineingreift und wie sich die weitere Ausgestaltung der Höhlen vom Ende des Diluviums bis zur Jetztzeit vollzog, so muß doch das Höhlengestein schon in ganzer Mächtigkeit abgesetzt gewesen sein, bevor die Höhlen ihren Zweck als Zufluchtsort für Mensch und Tiere erfüllen konnten. Die paläolithischen Kulturschichten, welche sicher festgestellt mit dem älteren Moustérien beginnen, und die diluviale Säugerfauna lassen die Bildungszeit der Hauptmasse des Kartsteins in das ältere Diluvium setzen, da zur mittleren Diluvialzeit auch die Höhlen z. T. wenigstens schon vorhanden waren. Ein Kalktuffabsatz in bedeutender Menge wie beim Kartstein läßt nun für seine Entstehungszeit ein vorwiegend trockenes Klima annehmen, so daß wohl die Zeit des älteren Löß als sein genaueres Datum gelten kann, während sich in der Mittelterrassenzeit hauptsächlich die Höhlenbildung vollzogen hat. Es besagt das natürlich nicht, daß mit der Bildung des Kartsteins eine Phase der Kalktuffbildung zu völligem Abschluß kam, sicher jüngere Neu- oder Umbildungen wirkten auch beim Aufbau des Kartsteins selbst mit.

Aus den geologischen Befunden ist nach den voran-

---

1) Siehe Rademacher, a. a. O. — s. R. R. Schmidt, a. a. O.

gegangenen Ausführungen im Wesentlichen eine Unterbrechung des Kalktuffabsatzes nach der Bildung des Kartsteins und vor der des jüngeren Tuffes anzunehmen.

Für eine größere Pause in der Tuffbildung sprechen jedoch noch weitere Beobachtungen und Erwägungen. Auch für den alluvialen Kalktuff von Dreimühlen liegt ein archäologischer Zeitmesser vor, der wenigstens für einen gewissen Teil seine untere Altersgrenze mit ziemlicher Sicherheit bestimmen läßt. Der Römerkanal, der aus dem Urfttal kommend durch das Feybachtal seinen Austritt aus dem Gebirge nahm, hatte einen Seitenarm, durch den ihm die Quellen des Hausener Bachs zugeführt wurden, und dessen Reste sich zwischen Dreimühlen und Eiserfey noch vorfinden. Sein Aufschluß (jetzt der einzig zugängliche) an der alten Fahrstraße gleich unterhalb von Dreimühlen läßt deutlich erkennen, daß er in den Tuffkalk der Talstufe hineinführt. Wenn nun auch nach C. A. Eick[1]) anzunehmen ist, daß er, wie auf die größten Teile seiner Erstreckung, auch hier unterirdisch geführt wurde und also in den schon abgesetzten Tuff hineingebaut sein kann, so steht dem doch die von v. Dechen[2]) gemachte Feststellung gegenüber, daß mächtige Kalksinterlagen sich nachweisbar erst nach der Zerstörung des Römerkanals gebildet haben, wie die zu seiner Zeit vorgenommenen Bloßlegungen des Kanals zeigten. Auch möchte ich die Annahme aussprechen, daß seine Erbauer, denen die Entstehungsweise des Kalktuffes und sein rasch fortschreitendes Wachstum aus ihrer Heimat zur Genüge bekannt war, ihn hier nicht angelegt haben würden, wenn die Gefahr nahe liegen mußte, daß er durch Überwucherung und Verstopfung durch Kalksinter seiner Zweckbestimmung als Wasserleitung bald entzogen werden könnte. Sondern es ist eher wahrscheinlich,

1) C. A. Eick, Die römische Wasserleitung aus der Eifel nach Köln. Bonn, 1867.

2) v. Dechen, Orogr.-geognost. Übersicht der Reg.-Bez. Aachen. 1866, S. 232.

daß zur Zeit seiner Erbauung (1. bis 2. Jahrhundert n. Chr.) eine lebhaftere Kalkabscheidung hier nicht stattgefunden, sondern diese längere Zeit geruht hat.

Wenn sich daraus auch nicht folgern läßt, daß die Entstehung der ganzen Talstufe von Dreimühlen erst in historische Zeit fällt, so steht es doch sicher für einen Teil dieses und des ebenso jugendlichen Tuffes von Eiserfey fest. Mit diesen jüngsten Ablagerungen fällt wahrscheinlich die bekannte, stellenweise recht mächtige Sinterbildung im Innern des Römerkanals zeitlich zusammen, während diese in jüngster Zeit wieder völlig zum Erlöschen gekommen ist. Das zwar viel Kesselstein absetzende Wasser des Hausener Baches liefert jetzt nirgends mehr bemerkenswerten Kalktuff oder Sinter.

Daß Bäche, die früher starke Kalktuffbildner waren, heute darin mehr oder weniger versagen, ist eine auch an anderen Orten festgestellte Tatsache.

Als lokale Erscheinung dieses Kalktuffgebietes sehen wir hier eine mehrfache Aufeinanderfolge von reichlichem Kalkabsatz und nahezu gänzlichem Fehlen desselben, deren restlose Erklärung schwierig ist und die ich in dem folgenden Versuch hierzu auch nicht erreicht sehen kann. Es handelt sich eher darum, das Für und Wider der Gründe, die in Betracht kommen können, gegeneinander abzuwägen.

Zu den Umständen, die im allgemeinen wohl von Einfluß sein können, im vorliegenden Fall aber keine Bedeutung haben, gehören Veränderungen im Gefälle der Bäche, die vermehrte oder verminderte Abgabe von Kohlensäure und dementsprechenden Kalkabsatz in Folge zu haben pflegen. Ist es bei dem Kartstein von vornherein ausgeschlossen, daß sich unter den heutigen orographischen Verhältnissen der Kalktuff in der gleichen Form weiterbilden könnte, so ist auch bei den Tuffabsätzen des Hausener Baches hierin die Ursache für die Schwankungen nicht zu sehen, da diese gerade in jüngster Zeit am auffälligsten sind, in der wesentliche

Gefällsveränderungen nicht in Frage kommen. In seinem lebhaft springenden und spritzenden Lauf über den Tuffkegel der Talstufe wären die Bedingungen zum Tuffabsatz heute sogar die allerbesten.

In gleicher Weise kommen klimatische Ursachen nicht in der Weise in Frage, daß sie die positiven oder negativen Kalktuffphasen hervorgerufen hätten, wenn natürlich auch zu Zeiten größerer Trockenheit die Verdunstung stärker war und der Kalktuffabsatz entsprechend rascher vor sich ging. Bei der Altersfrage des Kartsteins ist dieser Faktor schon berücksichtigt, für den alluvialen Kalktuff scheidet das Klima in dieser Hinsicht gänzlich aus.

Somit kann das verschiedene Verhalten der Quellen in den einzelnen Zeitabschnitten seinen Grund nur in dem wechselnden Kalkgehalt des Wassers haben, und dafür wiederum sind zwei Umstände maßgebend. Zunächst ändert sich die Lösungsfähigkeit des Wassers gegenüber dem Kalkgestein je nach seinem Gehalt an Kohlensäure. Die Möglichkeit, daß der Kohlensäuregehalt unserer Quellen zur älteren Quartärzeit durch die Aufnahme von CO_2-Exhalationen in das Grundwasser höher war als heute, ist schon erwähnt (s. S. 319). Diese Kohlensäuretheorie hat auch noch das für sich, daß der Wasserfall am Kalktuff von Dreimühlen-Ahhütte, zu dessen Quellen ein Säuerling gehört, auch heute noch Sinter liefert.

Dadurch ist aber die Frage nach einer Ursache für das Wiederkehren der Kalktuffabscheidung nicht gelöst. Dagegen kann man annehmen, daß bei der im Anschluß an die Pluvialzeit sich reich entwickelnden Vegetation die durch die Pflanzendecke und den Humusboden sickernden atmosphärischen Wasser aus diesen eine beträchtliche Menge Kohlensäure aufnahmen, bevor sie in den Gesteinsuntergrund eindrangen, wie es auch heute noch überall stattfindet. Der Wechsel, den wir am Hausener Bach in allerjüngster historischer Zeit sich vollziehen sehen, ist

so also auch noch nicht zu verstehen. Daher möchte ich auch die Ansicht vertreten, daß der Gehalt an leichtlöslichem Kalk in dem Ursprungsgestein der Quellen sich geändert hat und dadurch eine Abnahme des Kalkgehaltes im Quellwasser eintrat. Infolge der Auslaugung kann im Lauf der Zeit eine Art Erschöpfung eingetreten sein, so daß der zum merklichen Kalktuffabsatz nötige Mindestgehalt an kohlensaurem Kalk im Quellwasser nicht mehr enthalten ist. Ohne gründliche vergleichende Analysenstudien, zu denen das Material fehlt, läßt sich dieses freilich nicht beweisen. Gleicherweise ist bei der Herkunft der Quellen aus dem dolomitischen Devonkalk — also einem Gestein von lokal sehr wechselndem Kalkgehalt, aus dem das $CaCO_3$ gegenüber dem schwer löslichen $MgCO_3$ durch CO_2-haltiges Wasser verhältnismäßig leicht gelöst wird — denkbar, daß ebenso ein Wiedererwachen der Kalktuffbildung in der fortschreitenden Auslaugung seine Ursache haben kann, indem das im Dolomit zirkulierende Bodenwasser in kalkreicheres Gestein vordrang, und somit wieder ein frisches, unerschöpftes Kalkgebiet in den Quellbereich gezogen wurde.

Jedenfalls halte ich es für wahrscheinlich, daß beide letzt erörterten Faktoren: Wechsel im Kohlensäuregehalt des Wassers und im Kalkgehalt des Gesteins die hier festgestellte Folge der Erscheinungen zustande kommen ließen.

Erläuterung der Tafeln.

Tafel V.

Gesammtansicht von Osten. Steilwand und Plateau des Kartstein mit abgestürzten Blöcken. Flache Böschung der Talstufe von der Häusergruppe bis zum einzelnen Haus im Grunde. Die Straße im Vordergrund führt von Eiserfey talaufwärts nach Dreimühlen, von hier nach W. umbiegend und die Talstufe überquerend durch das Trockental nach Weyer. Das kleine von Bäumen versteckte Plateau im

Kartstein. Gesamtansicht von Osten.

UNIVERSITY OF ILLINOIS LIBRARY

UNIVERSITY OF ILLINOIS LIBRARY

Fig. 1. Talstufe Dreimühlen und Kartstein von Norden.

Fig. 2. Tuffgrube bei Dreimühlen.

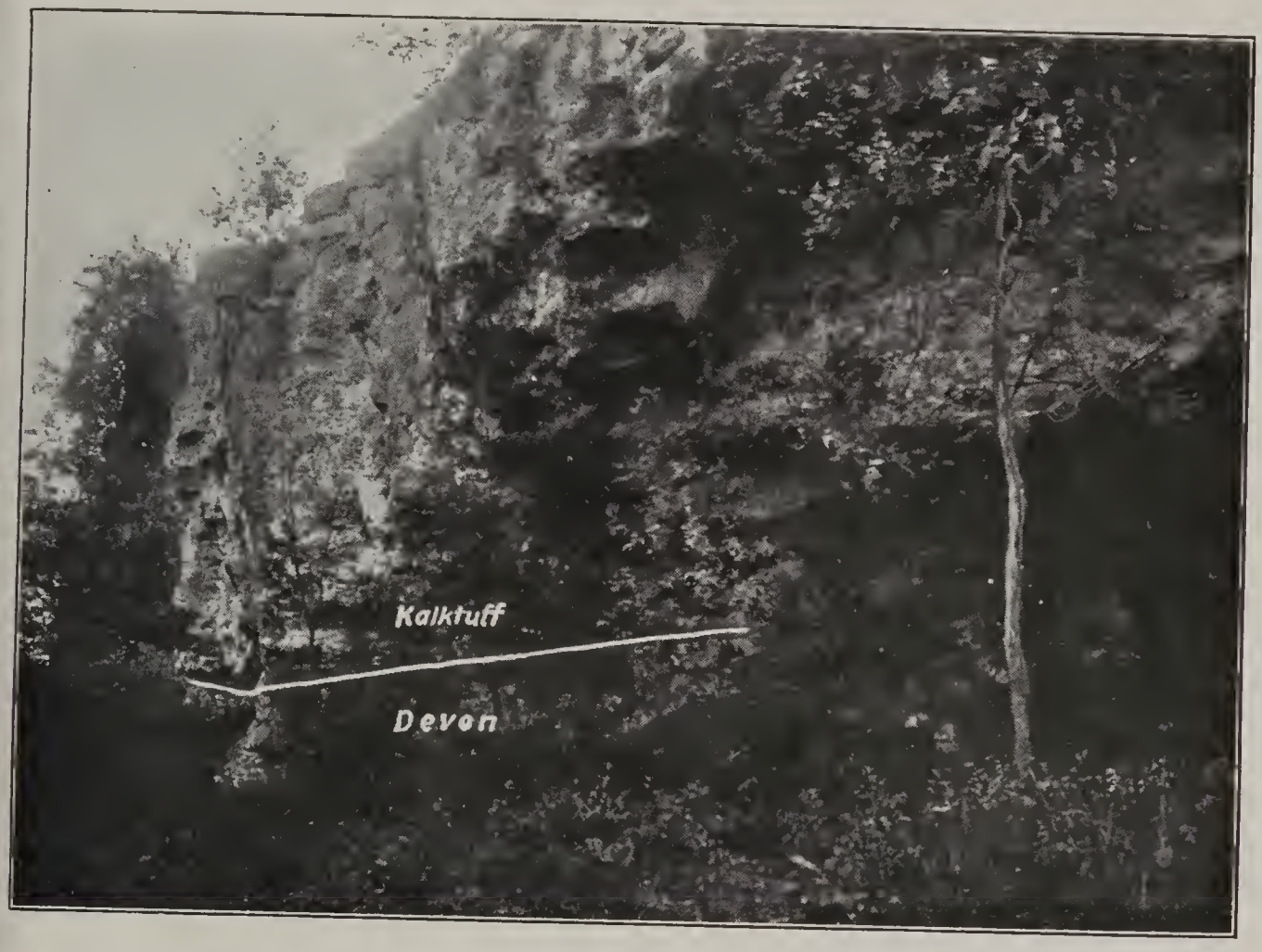


Fig. 3. Kartstein, Süd-Ecke.

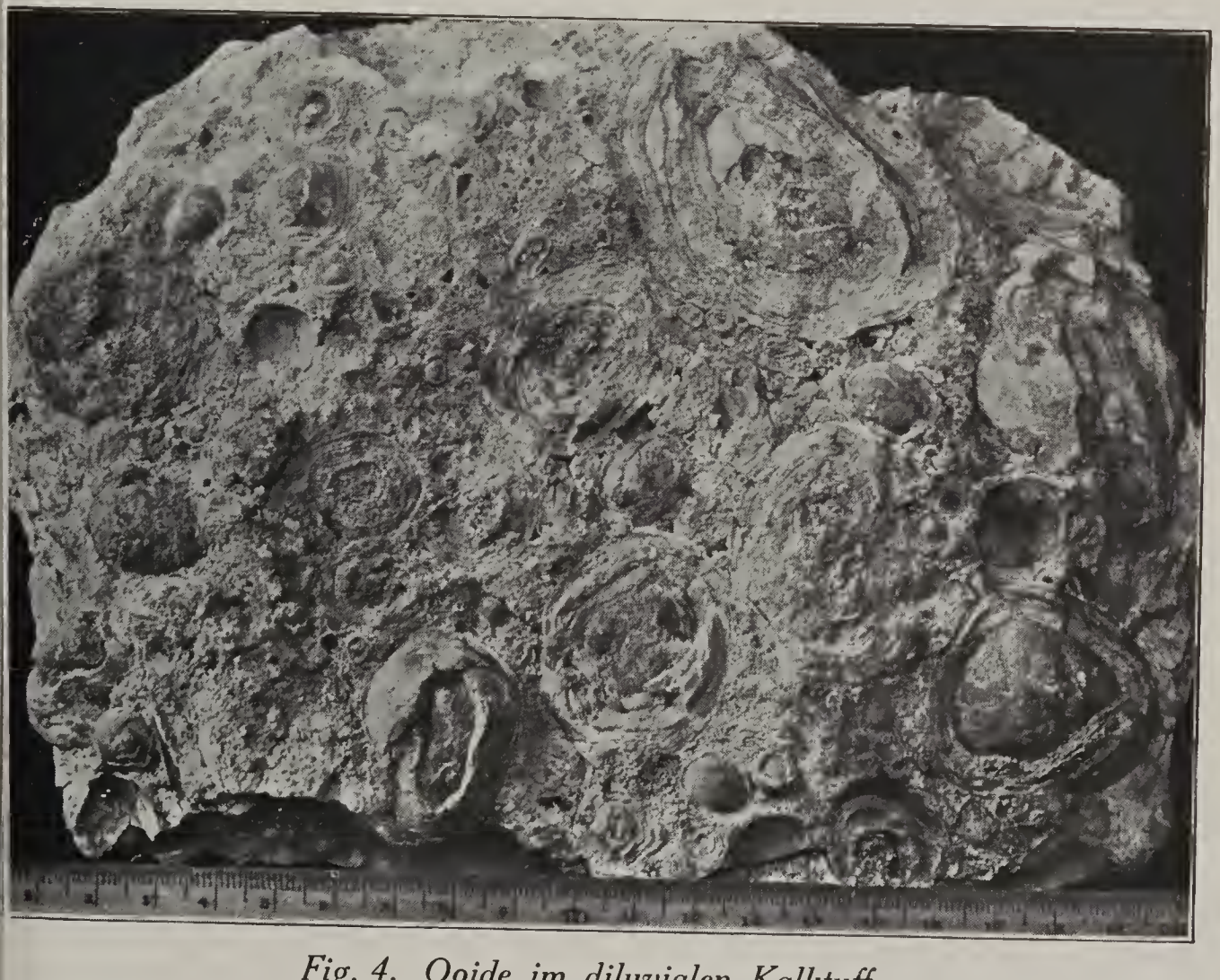


Fig. 4. Ooide im diluvialen Kalktuff.

UNIVERSITY OF ILLINOIS LIBRARY

Hintergrund links der Straße ist die vom eigentlichen Kartstein abgetrennte Süd-Ecke.

Tafel VI.

Fig. 1. Talstufe von Dreimühlen, deren Höhe die Häuser angeben. Im Vordergrund der ebene Talboden oberhalb Eiserfey. Rechts der Kartstein von Norden.

Fig. 2. Tuffgrube bei Dreimühlen im alluvialen Kalktuff. Der Wechsel von festeren Bänken und erdigen Lagen ruft die Schichtung hervor. (Länge des Hammerstiels, links von der Mitte des Bildes, ca. 30 cm).

Fig. 3. Auflagerung des diluvialen Kalktuffes mit Basalkonglomerat auf den Schichtköpfen des Devon.

Fig. 4. Ooide im diluvialen Kalktuff.

Über einige Leitfossilien der Stringocephalenschichten der Eifel.

Von

Bergrat Dr. phil. Eugen Schulz
zu Köln-Lindenthal.

Mit Tafel VII—IX und 2 Textfiguren.

Inhaltsverzeichnis.

	Seite
Einleitung	336
1. *Spirifer Steinmanni nov. spec.*	338
Die Schichten mit *Sp. Steinmanni*	242
Die Dahlemer Schiefer (Reticularismergel Quirings)	351
2. *Newberria caiqua* Arch. Vern. und die Schichten mit *N. caiqua*	359
3. *Bornhardtina uncitoides* nov. gen. nov. sp.	363
Die Schichten mit *B. uncitoides*	366
4. *Rauffia pseudocaiqua* nov. gen. nov. sp.	371
Die Schichten mit *R. pseudocaiqua*	374
Schluß: Die Stringocephalenschichten zwischen Gerolstein und Pelm	376
Tabelle der Schichtenfolge der Stringocephalenschichten der Eifel	382
Erklärung der Tafeln	383

Einleitung.

Im Jahre 1883 stellte ich in meiner Dissertation[1]) die Caiquaschicht für die Hillesheimer Eifelkalkmulde auf und im Jahre 1884 gelang es mir, dieselbe Schicht an zahlreichen Punkten der Umgebung der Attendorn-Elsper Doppelmulde in einer Schichtenfolge nachzuweisen, die sich durchaus mit der Schichtenfolge der Hillesheimer Mulde vergleichen ließ[2]). Die seltsamen Erfahrungen, die man seitdem mit der Caiquaschicht gemacht hat, sind neuerdings von Quiring[3]) in seiner lobenswerten Dissertation geschildert und um seine eigenen vermehrt worden. Sie sind es nicht, die mich veranlaßt haben, die zugrunde liegenden Verhältnisse nochmals zu prüfen. Den Anstoß dazu hat vielmehr gegeben, daß Winterfeld, der in Sötenich die Caiquaschicht im Liegenden der dortigen Kalke in sandig-schiefrigen Schichten, also anscheinend an der Basis des Mitteldevons nachgewiesen hatte[4]), mir dankenswerterweise diesen interessanten Punkt selbst zeigte, und daß Rauff[5]) Ostern 1911 mit der Behauptung hervortrat, in der Gerolsteiner Eifelkalkmulde bezeichne „*Terebratula caiqua*“ keinen bestimmten Horizont, sondern käme in der ganzen vorhandenen Schichtenfolge des Stringocephalenkalkes vor und daher müsse die „Caiqua-

---

1) Die Eifelkalkmulde von Hillesheim, Jahrb. d. Preuß. geol. Landesanstalt u. Bergak. von 1882, Berlin 1883.

2) Vorl. Mitteilungen aus dem Mitteldevon Westfalens, Ztschr. d. Deutsch. geol. Ges., Bd. XXXVI, 1884, S. 656 (die mir leider nicht zur Korrektur vorgelegt worden sind); vgl. auch Geogn. Übersicht der Bergreviere Arnsberg, Brilon und Olpe usw., Verhandl. d. Naturh. Ver. d. pr. Rheinl. u. Westf., 1887, S. 139 (Abdruck aus der Beschreibung der Bergreviere Arnsberg, Brilon und Olpe usw., Bonn 1890).

3) Heinrich Quiring, Zur Stratigraphie der Nordosthälfte der Sötenicher Mulde, Dissert., Bonn 1913, S. 56.

4) Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges., Bd. L, 1898, S. 5.

5) Entwurf zu einem geologischen Führer durch die Gerolsteiner Mulde, Berlin 1911, Geol. Landesanst., S. 31.

schicht“ aufgegeben werden. Wenn beide Forscher die von ihnen beobachteten Tatsachen richtig gedeutet hätten, so würde dieses Fossil mithin im ganzen Mitteldevon verbreitet gewesen sein. Dieser Widerspruch mit meinen Beobachtungen war mir doch zu anregend, um achtlos daran vorüberzugehen. Ich machte zuerst einige Exkursionen, um die Verhältnisse in anderen Mulden zu sehen. Infolge überraschender Funde reihten sich die Exkursionen immer dichter aneinander und schließlich brachte ich im Herbste 1912 sowie Frühling und Sommer 1913 fast jede Woche ein oder mehrere Tage in der Eifel zu, so viele, als meine Dienststellung als Revierbeamter des Bergreviers Deutz-Ründeroth erlaubte.

Nachstehend erlaube ich mir, die bisherigen Ergebnisse zu veröffentlichen, da sie von allgemeinem Interesse sind und allen, die sich mit Studien in Gebieten mit Stringocephalenschichten befassen, dienlich sein werden. Sie bestehen, kurz zusammengefaßt, darin, daß die Caiquaschicht ihre volle Gültigkeit behält, außer derselben aber noch drei andere Schichten oder Schichtenfolgen in der Stringocephalenstufe vorhanden sind, die der Caiquaschicht manchmal täuschend ähnlich werden können und drei bisher nichtbekannte Brachiopoden als Leitfossilien enthalten.

Ich habe den Inhalt nach dem geologischen Alter der Leitfossilien geordnet:

1. *Spirifer Steinmanni* nov. sp.,
2. *Newberria caiqua* Arch. Vern.,
3. *Bornhardtina uncitoides* nov. gen., nov. sp.,
4. *Rauffia pseudocaiqua* nov. gen., nov. sp.

Dementsprechend sind auch die Schichten, in denen diese Leitfossilien auftreten, alle in der naturgemäßen Reihenfolge von unten nach oben besprochen worden [1]).

---

1) Vgl. die Tabelle der Schichtenfolge der Stringocephalenschichten der Eifel auf Seite 382.

1. *Spirifer Steinmanni* n. sp.

Taf. VIII, Fig. 11—18.

Gehäuse breiter als lang; der lange gerade Schloßrand entspricht der größten Breite. Die Stielklappe ist stärker gewölbt, als die brachiale und übertrifft die letztere an Höhe. Beide Klappen sind mit Area versehen. Die Area der Stielklappe ist sehr hoch; ihre Höhe erreicht die Hälfte der Klappenlänge. Immer zeigt sie starke horizontale Anwachsstreifen, manchmal sind auch vertikale

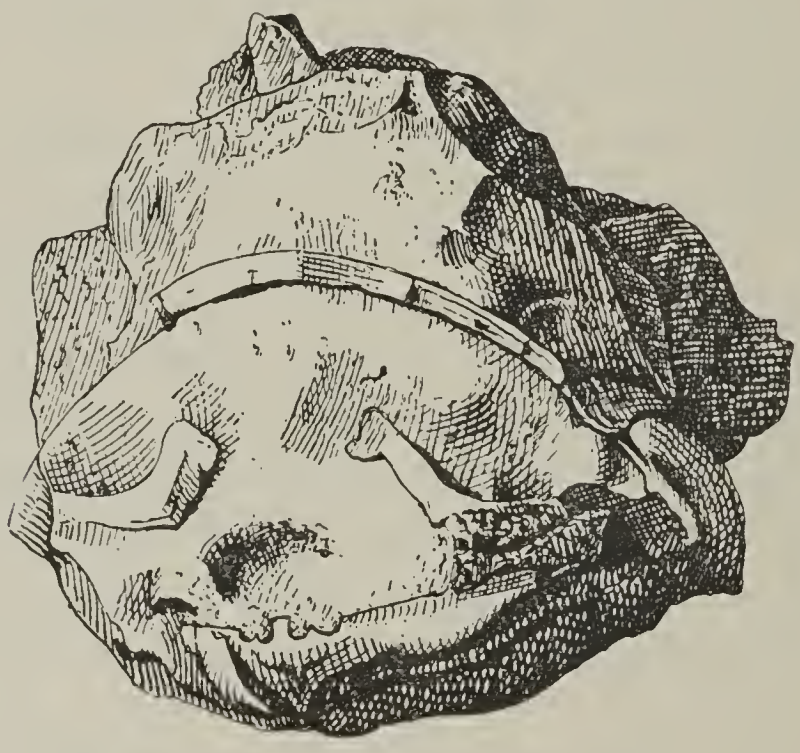


Fig. 1.

Streifen erkennbar. Die Area führt in der Mitte ein breites Deltyrium, das nicht immer ganz die Form eines gleichseitigen Dreiecks trägt, manchmal vielmehr etwas unregelmäßig gestaltet ist, da der Schnabel etwas zur Seite gedrückt erscheint (Tafel VIII, Fig. 12). Der Winkel an der Spitze des Deltyrium ist ein spitzer, der Winkel an der Spitze der Area meist ein rechter, manchmal aber auch ein spitzer oder stumpfer. Der Rand des Deltyrium wird anscheinend durch ein Umbiegen der Area nach innen gebildet. Querschnitte durch den Schnabel der dentalen Klappe, wie man sie häufig findet (vgl. Fig. 1), lassen

daher mit Sicherheit das Fossil erkennen. Die umgebogenen Kanten tragen am Schloßrande je einen Zahn. — Sie werden durch später abgelagerte Schichten verdickt, so daß gleichzeitig das Deltyrium seitlich und von oben her etwas eingeschränkt wird. Im übrigen ist das Deltyrium meist ganz offen. Die verdickten umgebogenen Kanten der Area bilden gleichzeitig die Zahnstützen, die manchmal über den Wirbel hinaus unter der Außenseite des Schnabels noch auf kurze Entfernung verfolgt werden können (vgl. Tafel VIII, Fig. 18).

Der stark gewölbte und verlängerte Schnabel der Stielklappe ist etwas vorneüber und meist auch etwas zur Seite gebogen. Die brachiale Klappe ist schwach gewölbt, der Buckel ragt nur wenig über den Schloßrand hinaus, dessen Länge mehr als das Doppelte der Klappenlänge beträgt. Unter dem Wirbel befindet sich eine verhältnismäßig niedrige Area, die nahezu senkrecht zur Area der Stielklappe steht und gegen dieselbe etwas übergebeugt ist. Sie scheint ein breites Deltyrium zu führen, das dem Deltyrium der dentalen Klappe entspricht. In Wirklichkeit wird die Öffnung aber wenigstens größtenteils durch eine Schloßplatte ausgefüllt, die aus den umgebogenen Rändern der Area hergestellt erscheint. An die Außenkanten des scheinbaren Deltyrium schließen sich zunächst vom Wirbel her divergierende Zahngruben (Tafel VIII, Fig. 16 und 17) an, die den Zähnen der Stielklappe entsprechen. Je mehr die Stielklappe wächst, um so höher wird ihre Area und um so weiter rücken ihre Zähne voneinander. Die Zahngruben der brachialen Klappe müssen sich also nach vorne verlängern und divergieren, wie es sich bei dem Wachsen der Area und der einen Teil derselben bildenden Schloßplatte von selbst ergibt. Unter dem Wirbel befindet sich zwischen den beiden Zahngruben ein länglicher nach vorne verlaufender Schloßfortsatz. Die nach innen liegenden Wände der Zahngruben fallen steil zum Boden der Schale hinab, so daß die Schloßplatte in der Mitte eingebuchtet ist.

Von dem Armgerüst habe ich nie etwas wahrgenommen, obwohl ich über 60 mehr oder minder gut erhaltene Exemplare gesammelt habe. Das Fehlen eines Armgerüstes dürfte hieraus nicht zu schließen sein, da meist nur Bruchstücke einzelner Klappen zu finden sind. Nur drei Individuen zeigten beide Klappen, davon sind die beiden besterhaltenen auf Tafel VIII Fig. 11 und 12, sowie Fig. 13 abgebildet. Die Schale trägt besonders am vorderen Ende scharf ausgeprägte Anwachsstreifen und Wülste. Die vielfach zu beobachtende Radialstreifung scheint nicht der Oberfläche der Schale anzugehören. Ein Sinus oder Sattel ist nicht vorhanden, nur in seltnen Fällen ist eine Andeutung von einer schmalen, flachen, vom Wirbel bis zum Stirnrande der Stielklappe verlaufenden Mittelrille zu beobachten. Auf der brachialen Klappe ist zuweilen die Andeutung von einem ihr entsprechenden, aber noch undeutlicheren Längswulste zu bemerken.

Die beiden vollständigsten Individuen zeigten folgende Abmessungen:

Breite,	Länge,	Höhe d. Area der Stielklappe	Höhe d. Area d. brachialen Klappe	Höhe der Stielklappe	Höhe der brachialen Klappe
60 mm	41 mm	19 mm	9 mm	19 mm	13 mm
48 mm	45 mm	22 mm	6 mm	15 mm	10 mm

Die gesammelten einzelnen Klappen entsprechen ungefähr diesen Abmessungen, doch scheinen auch Individuen mit verhältnismäßig größerer Längenausdehnung vorzukommen.

Am meisten Ähnlichkeit zeigt unsere Art mit *Orthis? stringorhyncha* Em. Kayser[1]) aus den Cuboidesschichten zu Büdesheim, die aber weit kleiner ist und meist größere Länge als Breite aufweist. Das größte Exemplar zeigt nach Kayser bei 30 mm Länge 26 mm Breite, doch führt er auch eins mit 23 mm Breite bei nur 17 mm Länge an. Angesichts der verschiedenen äußeren Gestalt, namentlich der so sehr verschiedenen Größe und des verschiedenen

1) Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges., Bd. XXIII, 1871, S. 611, Taf. XII, Fig. 8.

geologischen Niveaus kann unsere Art nicht auf diese bezogen werden.

Eine sehr große Ähnlichkeit zeigt unsere Art auch mit *Spirifer sublimis* Lotz[1]) aus dem Massenkalke der Lindener Mark bei Gießen, der aber bei 45 mm Breite eine Länge der Stielklappe von 50 mm und eine Länge der brachialen Klappe von 38 mm besitzt. Im Gegensatz zu unserer Art übertrifft somit die Längenausdehnung die Breite und die Area ist nicht ganz so hoch. Dazu kommt, daß die für *Spirifer sublimis* charakteristischen Mittelrillen beider Klappen bei unserer Art meist ganz fehlen oder nur in seltenen Fällen auf der Stielklappe etwas angedeutet sind. In letzterer Hinsicht stimmt unsere Art besser mit *Spirifer hians* v. Buch überein, der auch eine vorwiegende Breitenausdehnung besitzt, allerdings erheblich geringere Größe (12,5 mm Länge bei 18 mm Breite am größten Eifler Exemplare nach Kayser) erreicht. Außerdem sprechen die zahlreichen feinen Radialfalten[2]), der stumpfe Winkel, unter dem die beiden Areen gegeneinander stoßen und das höhere Niveau der Stringocephalenschichten, in dem er auftritt, gegen die Vereinigung.

Der Bau der Area und des Dentalapparates und die Verwandtschaft mit *Spirifer hians*, bei dem die Spiralen des Armgerüstes bekannt sind, sprechen jedenfalls dafür, daß unsere Art zur Gattung *Spirifer* gehört, zu der auch Lotz und Skupin[3]) den eben erwähnten *Spirifer sublimis* Lotz rechnen. Um unnötige Verwirrungen zu vermeiden, muß die Art aber selbständig gehalten werden, zumal sie bei der Vereinigung mit einer der verwandten Arten doch als besondere, deutlich ausgeprägte Varietät erscheinen würde. Zu Ehren des liebenswürdigen und anregenden

---

1) Schriften der Gesellsch. z. Beförd. d. ges. Naturw. zu Marburg, Bd. 13, IV. Abt., Marburg 1900, S. 228 (88), Taf. III, Fig. 10 u. 11.

2) Em. Kayser, Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges., 1871, S. 589.

3) Hans Skupin, Die Spiriferen Deutschlands, Pal. Abh., 1900, S. 54.

Vorsitzenden der Ortsgruppe Bonn der geologischen Vereinigung schlage ich den Namen *Spirifer Steinmanni* vor.

Die Schichten mit *Spirifer Steinmanni*.

Die *Spirifer Steinmanni* führenden Schichten habe ich am besten in der Umgebung von Dahlem aufgeschlossen gefunden. Wenn man vom Bahnhofe Schmidtheim aus sich auf dem nächsten Wege Dahlem nähert, sieht man ungefähr 1 km vor diesem Dorfe zur Rechten einen nach SW hinziehenden Hügelzug, der, nach etwa 300 m Länge durch ein Quertälchen unterbrochen, sich jenseits desselben fortsetzt. Dieser Hügelzug führt auf etwa 600 m Länge die Schichten mit *Spirifer Steinmanni*. Da dieselben Steine führen, die zum Bau der Fundamente der Dorfhäuser geeignet sind, so sind sie durch zahlreiche kleinere Steinbrüche aufgeschlossen. Sie fallen mit 30° bis 40° nach SO und bestehen aus festen, oft etwas dolomitisch erscheinenden und merglig verwitternden Kalken, zwischen denen sich manchmal mehr merglige Schichten einschalten. Am weitesten nach NW vorgeschoben lag ein kleinerer, jetzt wieder zugeworfener Aufschluß, der eine massenhafte Anhäufung der Schalen von *Sp. Steinmanni* zeigte, die ineinander geschoben waren, und dadurch der Schicht ein an die Caiquaschicht erinnernde Aussehen verliehen. Der darüber liegende Teil der Schichtenfolge enthält die Schalen des *Sp. Steinmanni* weniger häufig, aber immer noch zahlreich. Quer zum Streichen nach NW hin dacht sich der Hügelzug zu einer von Wiesen eingenommenen Talmulde ab. Auf dem Abhange fanden sich neben vorwiegenden Stromatoporen vielfach Einzelkorallen, darunter mehrfach *Mesophyllum maximum* Schlüter. Diese Fossilien scheinen ein etwas höheres Niveau einzunehmen, als die in der Nähe ebenfalls vorkommenden Kalke mit *Heliophyllum helianthoides, tabulatum* und *cylindricum*, dürften aber ebenfalls noch dem unteren Korallenkalk der Hillesheimer Mulde gleichzustellen sein und das höchste Glied des un-

teren Mitteldevon darstellen. Ob dieses das direkte Liegende der Schichten mit *Sp. Steinmanni* bildet oder nicht, läßt sich hier nicht erkennen.

Östlich von Dahlem finden sich mehrere Steinbrüche am Westabhange des Britgesberges in Schichten, welche nicht nur die Beschaffenheit der eben geschilderten Schichten mit *Spirifer Steinmanni* zeigen, sondern dieses Brachiopod auch, wenngleich selten, enthalten. Sie streichen abnorm fast nordsüdlich und stehen saiger oder steil nach O geneigt. Auf dem östlichen Abhange des Berges folgen in derselben Lagerung Kalke mit viel Crinoidenstielgliedern, Stromatoporen und an der Basis Einzelkorallen, darunter häufiger *Mesophyllum maximum* Schlüter, sodann endlich Unterdevon. Letzteres ist offenbar auf das Mitteldevon überschoben und hat dabei eine Überkippung der im Britgesberge anstehenden Schichten hervorgerufen. Als Liegendes der Schichten mit *Spirifer Steinmanni* erscheint also auch hier neben einigen Zwischengliedern der oberste Teil des unteren Mitteldevon.

In der Sötenicher Mulde findet sich ein sehr lehrreicher Aufschluß in den Schichten mit *Sp. Steinmanni* westlich von Marmagen, dort wo der von Wahlen nach diesem Orte führende Weg, nachdem er den Gillesbach überschritten hat, den südwestlichen Abhang des Galgenberges anschneidet. Hier lagern mit dolomitischen Kalken wechsellagernde Mergel, die neben zahlreichen Exemplaren von *Athyris concentrica* recht häufig Bruchstücke von *Spirifer Steinmanni* aufweisen. Die Schichten fallen mit 30° gegen Norden und enthalten nach Süden hin, bevor der Aufschluß durch eine nach Ostnordosten ansteigende Schlucht unterbrochen wird, Bänke mit *Cyathophyllum Darwini* Frech. Da das Schichtenstreichen etwas mehr der Ostrichtung genähert ist, so muß es die Schlucht schräg schneiden. Eigentliche Aufschlüsse weist sie zwar nicht auf, verfolgt man sie aber aufwärts, so findet man nach einiger Zeit zahlreiche Korallen ausgewittert auf dem Felde liegen. Das Verzeichnis der häufigsten Arten:

Cyathophyllum quadrigeminum Goldf.,
— *caespitosum* Goldf.,
— *Darwini* Frech,
— *hypocrateriforme* Goldf.,
Spongophyllum Kunthi Schlüter,
— *semiseptatum* Schlüter,
— *elongatum* Schlüter,
Cystiphyllum vesiculosum Goldf.,
— *caespitosum* Schlüter,
Mesophyllum sociale Schlüter,

zeigt, daß dieses Korallenniveau dem mittleren Korallenkalke der Hillesheimer Mulde gleichzustellen ist.

Wie man aus den zahlreich auf den Feldern umherliegenden Korallen entnehmen kann, ziehen die korallenreichen Schichten bis in die Gegend der nördlichsten Häuser von Marmagen hin. Südlich davon finden sich auf der südöstlichen Seite der Schlucht merglige und dolomitische Schichten, und am Eingang der Schlucht Kalke und kalkige Sandsteine mit viel Crinoidenstielgliedern. Auch diese Schichten lassen sich über den Wiesberg nach Osten hin bis nach Marmagen verfolgen und weiter südlich schließen sich noch Pachyporenkalke an. Schon das Vorkommen von *Cyathophyllum Darwini* Frech auf beiden Seiten der Schlucht ist wohl ein sicheres Anzeichen dafür, daß die korallenreichen Schichten auf der südlichen Seite der Schlucht mit den Bänken mit *Cyathophyllum Darwini* auf der nördlichen Seite der Schlucht in Zusammenhang stehen. Bewiesen wird dies dadurch, daß *Spirifer Steinmanni* sich auch auf der südlichen Seite der Schlucht in der Nähe des oberen östlichen Ausganges derselben in zahlreichen Bruchstücken gefunden hat. Wir würden also von Marmagen folgende Schichtenfolge aufstellen können:

Schichten mit *Spirifer Steinmanni* und den Korallen des mittleren Korallenkalkes der Hillesheimer Mulde,
Kalke und kalkige Sandsteine mit Crinoidenstielgliedern,
Pachyporenkalke.

Über die im Hangenden und Liegenden dieser Schichtenfolge auftretenden Schichten habe ich hier keine sicheren Beobachtungen machen können.

Quiring erwähnt in seiner kürzlich erschienenen Dissertation eine mündliche Mitteilung meinerseits, daß „im Profil von Rinnen (südwestlich von Sötenich) *R. caiqua* in einem blaugrauen festen Kalksandstein gefunden worden sei, und zwar im Liegenden von Schichten mit *Cyathophyllum quadrigeminum*“ [1]). Meine dortigen Funde haben Quiring vorgelegen und er hat daraus den im unmittelbaren Hangenden jener Schicht häufiger vorkommenden *Spirifer* als *Spirifer* cf. *Winterii* Kayser bestimmt. Die noch weiter im Hangenden auftretenden Korallen gehören neben *Cyathophyllum quadrigeminum* auch *C. Darwini* an und das Brachiopod des blaugrauen Kalksandsteins endlich ist, wie man trotz des ungünstigen Erhaltungszustandes mit Sicherheit erkennen kann, *Spirifer Steinmanni*. Die Verhältnisse sind dort zur weiteren Untersuchung der Schichtenfolge im Streichen und Fallen nicht geeignet. Quer zu den Schichten nordöstlich und südwestlich von Rinnen verlaufende Talmulden deuten auf Querstörungen und das Profil von Rinnen läßt sich daher nicht mit dem Profil von Sötenich vergleichen.

Unter den an die Caiquaschicht erinnernden Stücken aus der Sötenicher Mulde, die ich Quiring vorlegte, befanden sich auch solche, die an dem östlichen Abhange der nordöstlich vom Lambertsberge bei Holzheim nach dem Eschweiler Bach hinabführenden Schlucht gesammelt waren. Quiring berichtete nun, daß „auch am Südabhange des Stockert der Caiquasandstein, und zwar in einer dem Vorkommen von Rinnen ähnlichen Ausbildung auftritt“. Die Stelle am Südabhange des Stockert bestimmt er näher durch die Bezeichnung: „Dort, wo ein kleines

---

1) A.a.O. S.61. Warum Quiring das Gestein „Kalksandstein“ nennt, weiß ich nicht. Glas wird nicht durch Splitter des Gesteins geritzt.

UNIVERSITY OF ILLINOIS LIBRARY
NOV 13 1

Tälchen vom Lambertsberge her einschneidet“ [1]). Ich habe, nachdem ich diese Angabe gelesen habe, die Örtlichkeit noch mehrfach besucht und die von mir beobachtete Schicht in nordöstlicher Richtung den Abhang hinauf bis zu einer Stelle verfolgen können, die zu der Ortsangabe Quirings stimmen würde. Da ich eine andere Schicht, die man als „Caiquasandstein“ bezeichnen könnte, nicht habe finden können, so muß ich annehmen, daß sie von Quiring als „Caiquasandstein“ aufgefaßt worden ist. Dem würde auch seine Angabe entsprechen, daß der „Caiquasandstein“ hier in einer dem Vorkommen von Rinnen ähnlichen Ausbildung aufträte, denn die fragliche Schicht enthält wie bei Rinnen *Spirifer Steinmanni*, hier aber außerordentlich häufig. Allerdings scheint die Schicht, ebenso wie die von Rinnen, keinen Sandgehalt zu besitzen.

An die Schicht schließen sich nach Nordwesten versteinerungsleere, etwas rötliche Kalke, die den Rothenbergkalken Quirings entsprechen könnten, und nach Südosten Kalke mit *Cyathophyllum quadrigeminum*, *C. hypocrateriforme* und *Cystiphyllum caespitosum*, sowie Mergel mit sehr zahlreichen Exemplaren von *Athyris concentrica* und mehreren Bruchstücken von *Spirifer* cf. *Winterii* Quiring, dem Leitfossil seiner Wachendorfer Athyrisbänke. Offenbar liegt hier dieselbe Schichtenfolge wie bei Marmagen vor, die der Wachendorfer Stufe Quirings entsprechen dürfte. Quiring will in der Nähe dieses Punktes außer Rothenbergkalken auch Kirspenicher Crinoidenkalke beobachtet haben und hält daher irrigerweise die Zugehörigkeit dieses „Caiquasandsteins“ zur Kirspenicher Stufe für wahrscheinlich. In einer Anmerkung aber gibt er auch die Möglichkeit zu, „daß der Caiquasandstein der Wachendorfer Stufe zuzuteilen ist“ [2]), und letztere Ansicht ist offenbar für die Vorkommnisse vom Südabhange des Stockert und von Rinnen zutreffend.

---

1) Quiring, a. a. O. S. 62.
2) Quiring, a. a. O., S. 62.

Die Wachendorfer Stufe hat Quiring auf Grund des Profils am Westabhange des Rothenberges bis zum Tiesberge aufgestellt[1]). Er unterscheidet von unten nach oben „Wachendorfer Pachyporenkalke", „Rothenbergkalke" und „Wachendorfer Athyrisbänke". Südlich vom Rothenberge, wo letztere anstehen sollen, habe ich in der Tat *Athyris concentrica* außerordentlich häufig gefunden, aber auch einige Stücke, die zu *Spirifer* cf. *Winterii* zu zählen sein werden, ferner sehr häufig *Cyathophyllum hypocrateriforme*, einmal *Spongophyllum elongatum* und allerdings nicht sehr häufig, aber sicher bestimmbar, *Spirifer Steinmanni*[2]). Letzterer kommt also hier, wie am Südabhange des Stockert in Verbindung mit den Wachendorfer Athyrisbänken vor, aber so, daß man nicht sagen kann, ob er ein höheres oder ein tieferes Niveau einnimmt. Auch ist nicht zu erkennen, wie die genannten Korallen zu den Athyrisbänken liegen.

Da Quiring aber aus den Athyrisbänken auch Korallen, und zwar *Cyathophyllum isactis*, *quadrigeminum*, *ceratites* und *caespitosum* anführt und *Athyris concentrica* sowohl am Stockert als bei Marmagen mit *Sp. Steinmanni* zusammen zahlreich auftritt, so wird man wohl annehmen können, daß auch die von mir gesammelten Korallen aus den Schichten stammen, die Quiring Athyrisbänke genannt hat und die somit dem mittleren Korallenkalk der Hillesheimer Mulde gleichaltrig wären. Wir erhielten mithin die Schichtenfolge:

Schichten mit *Spirifer Steinmanni* (Athyrisbänke Quirings, mittlerer Korallenkalk der Hillesheimer Mulde),
Rothenbergkalke,
Pachyporenbänke.

Bemerkenswert ist es, daß die Rothenbergkalke auf dem Rothenberge vielfach sehr zahlreiche Crinoidenstielglieder

1) Ebendort S. 88.

2) Das oben S. 338 als Textfigur 1 abgebildete Stück stammt u. a. von dort.

enthalten, wie die Kalke und kalkigen Sandsteine unter den gleichen Schichten bei Marmagen, die also den Rothenbergkalken gleichaltrig sind, und, daß sie, wie auch am Rothenberge, von Pachyporenbänken unterlagert werden. An beiden Örtlichkeiten scheinen die die Korallen des mittleren Korallenkalks führenden Schichten vorzugsweise unter den Schichten mit *Spirifer Steinmanni* zu liegen, während bei Dahlem das Umgekehrte der Fall ist. Ob das eine Folge gestörter Lagerungsverhältnisse ist oder ob man die Korallenführung und die Athyrisbänke nur als den Schichten mit *Sp. Steinmanni* untergeordnete Erscheinungen aufzufassen hat, kann durch diese Vorkommnisse nicht entschieden werden.

Wo man vom Rothenberge aus nach Norden über die Felder wandert, findet man dieselben mit Stromatoporen übersät, zwischen denen man zuweilen *Mesophyllum maximum*, *Heliophyllum helianthoides* und *Favosites Forbesi* var. *eifliensis* auffinden kann.

Diese Funde deuten auf den „unteren Korallenkalk“ der Hillesheimer Mulde oder die „Korallenbänke und Atrypamergel“ der Hembüchelstufe bei Quiring[1]). Daß Schichten mit dieser Korallenfauna die Schichten mit *Spirifer Steinmanni* unterlagern, ging auch aus beiden Aufschlüssen letzterer Schichten bei Dahlem hervor, nur sind dort die den Rothenbergkalken und den Pachyporenbänken entsprechenden Glieder teils infolge mangelnder Aufschlüsse schwer zu erkennen, teils wohl auch durch Störungen unterdrückt. Wir haben es also mit einer normalen Schichtenfolge zu tun und die streichende Verwerfung, die Quiring zwischen den Wachendorfer Pachyporenbänken und dem Atrypamergel angibt[2]), dürfte zum mindesten keine größere Dislokation zur Folge gehabt haben.

---

1) A. a. O. S. 45.
2) A. a. O. S. 70.

Die Schichtenfolge ist hier somit von oben nach unten:

Untere Stringocephalenschichten	Wachendorfer Athyrisbänke (Schichten mit *Cyathophyllum hypocrateriforme, Spongophyllum elongatum* und *Spirifer Steinmanni*) Rothenbergkalke, Wachendorfer Pachyporenbänke.
Unteres Mitteldevon	Atrypamergel der Hembüchelstufe (Schichten mit *Mesophyllum maximum* und *Heliophyllum helianthoides*)

Über dem Atrypamergel der Hembüchelstufe läßt aber Quiring den „Hembüchel-Pachyporenkalk“ und die „Hembüchel-Athyrisbänke“ folgen und sagt weiterhin über die Schichtenfolge, man habe „den Eindruck, als wenn es sich um eine mehr homogene Folge von Stromatoporenkalken handelte, deren obere Begrenzung durch die Athyrisbänke gegeben ist“. Folgerichtig müssen daher im Gegensatz zu der Auffassung Quirings die Hembüchel-Pachyporenkalke den Wachendorfer Pachyporenbänken und die Hembüchel-Athyrisbänke den Wachendorfer Athyrisbänken gleichaltrig sein, womit der Umstand gut übereinstimmt, daß Quiring auch aus den Hembüchel-Athyrisbänken *Cyathophyllum hypocrateriforme* und *caespitosum* anführt Da die Gleichaltrigkeit beider Schichtengruppen bewiesen sein würde, wenn auch in den Hembüchel-Athyrisbänken *Spirifer Steinmanni* gefunden würde, so habe ich dieses Fossil am nordöstlichen Ausgange von Iversheim auf dem Anstiege zum Hembüchel gesucht und auch mehrfach mit zahlreichen Exemplaren von *Athyris concentrica* und einem *Spirifer* cf. *Winterii* zusammen gefunden. Korallen schienen mir bei der flüchtigen Begehung seltener zu sein.

Wir haben daher das sichere Ergebnis gewonnen, daß aus der von Quiring für die Nordosthälfte der Sötenicher Mulde aufgestellten Schichtenfolge die Wachendorfer Stufe zu streichen und mit der Hembüchelstufe zu vereinigen ist.

Unter seiner Caiquabank der Kirspenicher Stufe würde mithin, abgesehen von einem etwaigen Äquivalent des Korallenmergels folgen:

Wachendorfer und Hembüchel-Athyrisbänke,
(Schichten mit *Spirifer Steinmanni*, mittlerer Korallenkalk der Hillesheimer Mulde),
Rothenbergkalke,
Wachendorfer und Hembüchel-Pachyporenkalke,
Atrypa-Mergel und Korallenkalk.
(Unterer Korallenkalk der Hillesheimer Mulde.)

In der Hillesheimer Mulde lagert unter der Caiquaschicht und dem Korallenmergel:

Mittlerer Korallenkalk,
Loogher Dolomit,
Die Crinoidenschichten,
Unterer Korallenkalk.

Beim Vergleich dieser Schichtenfolgen sieht man sofort, daß Quirings Caiquabank der Kirspenicher Stufe in demselben Niveau liegt, wie die Caiquaschicht der Hillesheimer Mulde, und daß die Wachendorfer und Hembüchel-Athyrisbänke (die Schichten mit *Spirifer Steinmanni*) dem mittleren Korallenkalke, die Rothenbergkalke und die Wachendorfer und Hembüchel-Pachyporenkalke dem Loogher Dolomit und den Crinoidenschichten gleichaltrig sein müssen. Zweifelhaft könnte höchstens noch erscheinen, ob die Pachyporenbänke noch hierhin oder zum unteren Mitteldevon zu rechnen seien. Die einzige Form der Hembüchel-Pachyporenkalke, die unter den von Quiring[1]) aufgeführten für unteres Mitteldevon sprechen könnte, *Cyathophyllum helianthoides*, hat Quiring aber nur mit einem Fragezeichen angeführt. Dagegen deutet die von ihm für die Wachendorfer Pachyporenbänke angeführte Fauna mit *Cyathophyllum hypocrateriforme* und *caespitosum* und dem häufiger vorkommenden *Spirifer* cf. *aviceps* deutlich auf die Stringocephalenschichten. Es liegt also

1) A. a. O. S. 48.

gar kein Anlaß vor, diese Pachyporenkalke noch zu dem unteren Mitteldevon zu rechnen. Damit haben wir aber auch die Schichten gefunden, die den Crinoidenschichten der Hillesheimer Mulde, der Crinoidenschicht Kaysers entsprechen, nämlich die unteren crinoidenstielgliederführenden Schichten der Rothenbergkalke und die Pachyporenkalke.

Die Rothenbergkalke sind besonders in ihrem unteren Teil zur Wegebeschotterung geeignet und werden daher am Rothenberg in zahlreichen kleinen Steinbrüchen gewonnen. Dasselbe ist aber auch bei Marmagen sowie in anderen Mulden, z. B. in der Dollendorfer Mulde bei Ripsdorf und in der Hillesheimer Mulde nordwestlich von Kerpen der Fall. Die Kalke zeigen vielfach einen gewissen Sandgehalt, wie man daraus erkennen kann, daß sie Stellen führen, die Glas ritzen. Eine ähnliche Beschaffenheit zeigen auch die Schichten, die Quiring von Wachendorf, und zwar „300 m nordwestlich vom Rothenberge“ erwähnt und die „neben wenigen *Sp. curvatus* und *Calceola sandalina* die *N. amygdalina*, wenn auch nicht bankerfüllend, so doch gar nicht selten“ führt[1]). Die Schichten scheinen hier von den Schichten des Rothenberges durch einen Sattel getrennt zu sein, aber unmittelbar über dem „Atrypamergel und Korallenkalk“ vom Pohlenberge zu lagern und daher den Rothenbergkalken anzugehören. Quiring hat jedoch im südwestlichen Fortstreichen dieses Vorkommens Ellipticaplattenkalk gefunden und diesen Umstand zu seiner Deutung als „Caiquasandstein“ verwendet. Wenn dieselbe richtig ist, so müssen Störungen vorliegen, deren Beurteilung erst nach dem Erscheinen des tektonischen Teiles der Arbeit Quirings möglich ist.

Die Dahlemer Schiefer (Reticularismergel Quirings).

In der Hillesheimer Mulde wird der mittlere Korallenkalk nach oben durch einen schiefrigen Mergel be-

1) A. a. O. S. 62.

grenzt, der sich hauptsächlich durch seine kleinen hornförmigen Einzelkorallen auszeichnet. Darüber folgt die Caiquaschicht und dann wieder eine dem Korallenmergel ähnliche Schichtenfolge und auch in der Gerolsteiner Mulde scheinen die Verhältnisse gleichartig zu sein.

In der Dollendorfer Mulde steht die Caiquaschicht östlich von dem von Feusdorf nach Alendorf führenden Fahrwege am Waldrande mit östlichem Einfallen an. Nach Westen hin folgen sandig-schiefrige Schichten, die meist versteinerungsleer sind, aber in ihrem Fortstreichen am Abstiege des Weges von der Höhe nach Alendorf hin *Atrypa reticularis*, *Athyris concentrica*, *Orthis striatula*, *Cyrtina heteroclita*, *Streptorhynchus umbraculum* und *Calceola sandalina* führen, also eine Fauna, die mehr an das untere Mitteldevon erinnert, als an das obere. Auf der Abdachung des Bergrückens nach Esch hin folgen dann Kalke, die zuerst keine Versteinerungen, dann Heliophyllumarten und *Mesophyllum maximum* führen, so daß hier mit Sicherheit das untere Mitteldevon erreicht ist. Wenn auch infolge der Bewaldung die untersten Glieder der Stringocephalenschichten noch nicht mit Sicherheit nachgewiesen werden konnten, so geht doch aus den Lagerungsverhältnissen hervor, daß die schiefrig-sandigen Schichten dem unter der Caiquaschicht lagernden Teile des Korallenmergels entsprechen müssen

In der Blankenheimer Mulde gelang es mir, ein ziemlich ungestörtes Profil durch die in Frage kommende Schichtenfolge vom Asberge bei Stadtkyll nach Nordnordwesten hin aufzufinden. Auf dem Asberge tritt der mittlere Korallenkalk der Hillesheimer Mulde mit *Cyathophyllum Darwini*, *Spongophyllum elongatum*, *Sp. Kunthi*, *Sp. torosum* und *Cystiphyllum caespitosum* auf. *Spirifer Steinmanni* habe ich dort zwar noch nicht gefunden, wohl aber einmal *Sp.* cf. *Winterii* Quiring. Es handelt sich also um das Niveau der Schichten mit *Sp. Steinmanni*. Im Osten und Süden stoßen die Schichten längs Störungen gegen Unterdevon ab und sind durch dieselben zu abnormem

von Südosten nach Nordwesten verlaufendem Streichen verbogen. Da das Einfallen nach Nordosten gerichtet ist, so sind nach Südwesten hin ältere Schichten zu erwarten, und zwar findet man Kalke, die stellenweise viel Crinoidenstielglieder und Pachyporen führen und dann Schichten mit *Mesophyllum maximum* also die richtige Unterlage der Schichten mit *Spirifer Steinmanni*. Nach Nordnordwesten hin folgen aber mit regelmäßigem, von Westsüdwesten nach Ostnordosten gerichtetem Streichen und flachem Einfallen von ungefähr 30° nach Nordnordwesten schiefrig-sandige Schichten, die zunächst keine Fossilien enthalten und manchmal den Eindruck machen, als ob sie dem Unterdevon zugehörten, dann aber nach oben hin mergliger werden und Petrefakten mit erhaltener Kalkschale führen. In der nachfolgenden Liste sind sie nach der Häufigkeit ihres Vorkommens geordnet:

Atrypa reticularis Linn.,
Athyris concentrica v. Buch,
Orthis striatula Schloth.,
Spirifer diluvianus Steining.,
Sp. Maureri Holzapfel,
Sp. aviceps Kayser,
Cyrtina heteroclita Defr.,
Streptorhynchus umbraculum Schloth.,
Strophomena rhomboidalis Wahl.,
Calceola sandalina Linn.

Dies aber ist eine Fauna, die sehr gut zu der von Quiring aus dem Reticularismergel, dem Hangenden seiner Wachendorfer Athyrisbänke, d. h. der Schichten mit *Sp. Steimanni*, angegebenen paßt [1]).

Nach der Verbreitung der schiefrigen Schichtenfolge über Tage kann unter Berücksichtigung des vorherrschenden Einfallens von ungefähr 30° auf eine Mächtigkeit von 150 bis 200 m geschlossen werden. Im weiteren Verlauf des Profils nach Nordnordwesten bildet das im Süden

1) A. a. O. S. 77.

des Ermberges von Osten her herabkommende Tälchen die Grenze gegen Kalke von der ungefähren Mächtigkeit von 30 bis 50 m, die kaum andere Organismen als Stromatoporen erkennen lassen. Über diesen Kalken muß die Caiquaschicht liegen, denn mag man zum Ermberg von Süden, Westen oder Norden her ansteigen, so findet man charakteristische Handstücke derselben und gleichzeitig finden sich *Streptorhynchus umbraculum*, *Mesophyllum cristatum*, *Cyathophyllum caespitosum* und *C. quadrigeminum*. Letzteres wird weiter aufwärts sehr zahlreich, während es auf dem Bergrücken selbst fehlt. Beim Anstiege durch die Klippen von Westen her fand ich, daß dort die Kalke mit mergligen Bänkchen wechsellagern, die neben zahlreichen kleinen Einzelkorallen *Atrypa ret.* var. *aspera*, *Athyris concentria*, *Spirifer aviceps*, *Myophoria ledoides* und *Macrocheilus arculatus* führten[1]). In den Kalken auf dem Bergrücken konnte ich außer Stromatoporen nichts erkennen. Etwas weiter nach Nordosten hin fanden sich als höchstes Glied der Schichtenfolge Mergel mit *Spirifer mediotextus*.

Nördlich vom Ermberge, auf dem Nordflügel der Mulde, durchschneidet das Profil eine langgezogene Talmulde, durch die ein Fußweg nach Dahlem führt. Die von hier aus nach S hin sichtbaren Klippen bestehen aus Kalken ohne Versteinerungen. An dem Fuße der Klippen tritt *C. quadrigeminum* zahlreich auf und auf dem sich anschließenden sanfter abfallenden Talboden finden sich kleine Einzelkorallen und Handstücke der Caiquaschicht. Zwischen der Talmulde und dem nach Norden hin folgenden, von NO nach SW gerichteten Teil des Simmer-

---

1) In der gleichen Schichtenfolge im Hangenden der Caiquaschicht von Sötenich fand ich bei Höhenpunkt 460,4 m neben zahlreichen *Atrypa reticularis* und *Athyris concentrica* 1× *Sp. mediotextus*, 1× *Sp. aviceps*, 1 Bruchstück von *Sp. diluvianus*, mehrfach *Str. rhomboidalis* und *Strept. umbraculum*. Diese Schichten würden etwa dem Elliptica-Plattenkalke Quirings entsprechen.

tales zieht sich ein Rücken von Kalken, in denen außer Stromatoporen fast nur *Favosites gothlandica* zu finden ist. Der Rücken fällt steil zur Simmer ab und, wo der Bach den Rücken angenagt hat, läßt sich erkennen, daß die Unterlage der Kalke aus schiefrigen Schichten besteht. In der Wiese südlich von dem nordöstlichen Knie des Simmerbaches, die diese Schichten zur Unterlage haben dürfte, sammelte ich *Atrypa reticularis* mehrfach und *Strophomena rhomboidalis* einmal und am südwestlichen Knie des Baches, wo er den Rücken anschneidet, *Orthis striatula* und *Atrypa reticularis*. Augenscheinlich wird der Kalkrücken von denselben schiefrig-sandigen Schichten unterlagert, die auch zwischen Ermberg und Asberg anstehen und somit die Unterlage der Caiquaschicht und ihres Hangenden bilden. Wahrscheinlich gehören die Schiefer auf der nordwestlichen Seite der Simmer zu demselben Niveau, denn ich fand dort u. a. ein Stück, das Reste von *Spirifer Steinmanni* zu enthalten scheint. Im übrigen ist die weitere Verfolgung des Profils wegen Störungen leider nicht angängig.

Am nördlichen Ausgange von Dahlem stehen Schiefer ohne Versteinerungen mit abnormem, fast nordsüdlichem Streichen und steilem Fallen nach W an. Da ihr Streichen dem der überkippten Schichten mit *Spirifer Steinmanni* in dem nach Osten sich anschließenden Britgesberge entspricht, so sind sie als das Hangende dieser Schichten aufzufassen. Gerade hier ist ihr Auftreten inmitten der Stringocephalenkalke, die z. T. durch zahlreiches Vorkommen von *Cyathophyllum quadrigeminum* leicht als solche erkennbar sind, beim ersten Anblick durchaus überraschend. Da der von Quiring gewählte Namen Reticularismergel unzweckmäßig erscheint, zumal Quiring im unteren Mitteldevon auch einen Atrypamergel aufgestellt hat, und da Versteinerungen, die der Schichtenfolge ausschließlich angehören, nicht bekannt sind, so möchte ich für dieselbe nach dem Vorkommen von Dahlem den Namen Dahlemer Schiefer vorschlagen.

Am südwestlichen Ausgange von Dahlem bildet der an der Kapelle vorbei nach Südwesten führende Weg ungefähr die Grenze zwischen unterdevonischer Grauwacke und mitteldevonischem Kalk. In der Nähe von Dahlem fand ich nahe der Grenze ein Handstück mit zwei Exemplaren von *Spirifer Steinmanni* und weiter nach Südwesten einige Male *Spongophyllum elongatum*. Aufschlüsse sind nicht vorhanden, doch zeigen die Felder nördlich von dem Wege, daß dort sandig-schiefrige Gesteine, also Dahlemer Schiefer, anstehen.

Aus der Sötenicher Mulde, und zwar aus seinem eigentlichen Arbeitsgebiete erwähnt Quiring den Reticularismergel vom Watzenberge bei Hockenbroich [1]). Er schreibt: „Westlich des Weges, der zwischen Tertiärrest und dem Watzenberge nach Süden führt, erheben sich zwei auffällige Hügel, die südlich steil zu einer Kies- und Tongrube abfallen. Der östliche Hügel besteht aus fast rein weißen Fettkalken, der westliche aus Dolomit. Zwischen beiden, insbesondere am Gehänge zur Grube, findet man einen mergligen Kalk, der eine Fülle von Versteinerungen führt", nämlich eben die Versteinerungen des Reticularismergels. Ich selbst habe dieselben dort auch gefunden, habe aber auch in den Fettkalken des östlichen Hügels *Spirifer Steinmanni* festgestellt. Ferner konnte ich die Schichten mit *Spirifer Steinmanni* südlich von diesem ganzen Dolomitzuge feststellen. Der Reticularismergel gehört also auch hier zu den Schichten mit *Spirifer Steinmanni* und bildet das Hangende desselben, ist also mit dem Dahlemer Schiefer identisch. Zwischen dem Dolomit und diesen älteren Schichten des unteren Stringocephalenkalkes dürfte eine streichende Störung verlaufen, die hier die Kirspenicher Stufe, d. h. die Schichten mit *Newberria caiqua* und die Schichten mit *Bornhardtina uncitoides* nebst dem oberen Korallenkalke unterdrückt hat.

Die reichste Fauna seines „Reticularismergels" hat Quiring am Nordfuße des Birkenberges bei Eiserfey in der bereits

1) A. a. O. S. 75.

von Winterfeld erwähnten mergligen Schicht mit *Spirifer elegans*, *Sp. curvatus* und *Cyathophyllum quadrigeminum* gefunden. Winterfeld hat die Bestimmung der Spiriferen offenbar nach Em. Kayser vorgenommen, der *Sp. elegans* mit *Sp. diluvianus* Steining. vereinigt hatte. Wie Quiring hervorhebt, handelt es sich hier in Wirklichkeit um *Sp. diluvianus* und das von Winterfeld als *Sp. curvatus* gedeutete Fossil bezeichnet er als *Sp.* cf. *aviceps* Kayser, den ich ebenfalls in den Schiefern zwischen Ermberg und Asberg gefunden habe. Der „Reticularismergel" tritt nördlich vom Birkenberge allerdings an der Grenze gegen den Dolomit auf, der nach seiner Beschaffenheit zu den oberen Stringocephalenschichten gerechnet werden muß und in dem ich in der Tat, allerdings bisher nur einmal, *Rauffia pseudocaiqua* gefunden habe.

Wenn man aber dem von Eiserfey nach Harzheim führenden Wege folgt, findet man auf dem nördlichen Gehänge des Tälchens Kalkbrüche, in denen zuerst Pachyporenbänke, dann versteinerungsleere, wohl den Rothenbergkalken zu vergleichende Kalke aufgeschlossen sind, die dem Streichen und dem südlichen Einfallen nach die natürliche Unterlage der Mergel bilden müssen. An der Grenze zwischen Dolomit und Mergel sammelte ich die Fossilien in drei Abschnitten. Außer *C. quadrigeminum*, *Atrypa reticularis*, *Athyris concentrica*, *Orthis striatula* und *Streptorhynchus umbraculum*, die überall gefunden wurden, sammelte ich in dem östlichen Abschnitte *Sp. diluvianus* 1×, *Sp. Steinmanni* 4×, in dem mittleren Abschnitte *Sp.* cf. *Winterii* 2×, *Sp. Steinmanni* 2× und in dem westlichen Abschnitte *Sp.* cf *Winterii* 3×, *Sp. Steinmanni* 1×. Die von Eiserfey nach Dreimühlen führende Landstraße schneidet den Abhang des Birkenberges an und entblößt hier ein schönes Profil in den merglig-schiefrigen Schichten, die mit etwa 45° nach Süden einfallen. Versteinerungen sind nicht häufig, immerhin aber fand ich *Spirifer diluvianus* 2×, *Sp.* cf. *Winterii* 1× und *Sp. Steinmanni* 1×. Nach dem Hangenden

hin folgt nach einer kurzen Unterbrechung des Profils Dolomit der oberen Stringocephalenschichten mit entgegengesetztem nördlichen Einfallen. Er ist also durch eine Verwerfung von den merglig-schiefrigen Schichten getrennt. Da *Sp. diluvianus* das Leitfossil des Reticularismergels Quirings, *Sp.* cf. *Winterii* das Leitfossil der Wachendorfer Athyrisbänke Quirings und *Sp. Steinmanni* hier offenbar zusammen vorkommen, so kann der „Reticularismergel" von Eiserfey nur als eine Übergangszone von den Schichten mit *Sp. Steinmanni* zu den Dahlemer Schiefern aufgefaßt werden. Sicher aber ist hier der Beweis geliefert, daß der Reticularismergel Quirings zu den Schichten mit *Sp. Steinmanni* und nicht zu seiner Girzenbergstufe gehört, mithin, daß er unter der Caiquaschicht liegt.

Wenngleich das Profil vom Asberge und Ermberge bei Stadtkyll schon beweisend dafür ist, daß unter der Caiquaschicht zunächst ein versteinerungsarmer Kalk, dann aber mächtige schiefrig-sandige Schichten, die Dahlemer Schiefer, mit der Fauna der Reticularismergel Quirings folgen, so sind die andern angeführten Punkte immerhin eine erwünschte Bestätigung dieser angesichts der Quiringschen Aufstellung der Schichtenfolge erstaunlichen Tatsache.

Offenbar bilden die Dahlemer Schiefer eine Facies des in der Hillesheimer Mulde zwischen dem mittleren Korallenkalk und der Caiquaschicht liegenden unteren Teiles des „Korallenmergels". Daß sie ungleich viel mächtiger als dieser werden, wird erklärlich, wenn man überlegt, daß in der Flachsee Ablagerungen von angeschwemmtem sandig-tonigem Detritus erheblich mächtiger sein müssen, als gleichaltrige kalkige oder merglige Bildungen. Die Neigung, sandig-schiefrige Schichten an Stelle kalkiger treten zu lassen, scheint nach Norden gewachsen zu sein. Denn während die Caiquaschicht in der Blankenheimer Mulde noch kalkig ist und zunächst von Kalken unterlagert wird, tritt sie bei Sötenich bereits selbst als Sandstein auf, der allerdings noch so weit kalk-

haltig ist, daß er in unverwittertem Zustande die Schalen des Petrefakts unverändert enthält.

2. *Newberria caiqua* Arch. Vern.

Taf. VII, Fig. 1—5.

Da das Armgerüst bei der von Hall 1891 aufgestellten Gattung *Newberria* noch unbekannt ist[1]), so ist der Bau des Schlosses und seiner Umgebung wesentlich für die Umgrenzung der Gattung. Die hierauf bezüglichen Ausführungen des Begründers der Gattung seien hier wörtlich wiedergegeben:

The pedicle-valve has the rostrum produced and incurved, the apex slightly truncated by the subcircular foramen; deltidial plates small and obscure. The teeth are comparatively small, projecting forward and gently upward, free at their extremities, and supported by narrow dental plates which join the bottom of the valve above the middle of its length and are continued forward as slender, widely divergent ridges upon the inner surface, gradually merging into the shell[2]).

In the brachial valve the hinge-plate is small, similar to that of *Rensselaeria* and *Amphigenia* in general form, but is of relatively less size than in the former genus and is not perforated by a visceral foramen opening beneath the apex. Two very narrow, almost linear and closely submarginal dental sockets extend nearly to the apex; within them lie two broad, subtriangular crural plates, which are divided by a triangular median fissure extending to the bottom of the valve. The inner anterior angles of

---

1) Daß in der Tat ein Armgerüst vorhanden ist, geht aus S. 361 Anm. 3, hervor.

2) James Hall, An introduction to the study of the genera of palaeozoic brachiopoda, Albany N.Y., 1894, Part II, S 261.

these plates bear the slender crural processes, the extend of which ist unknown[1]).

Hall hält es für wahrscheinlich, daß *Terebratula amygdalina* Goldfuß (Kayser) ebenfalls zur Gattung *Newberria* gehört[2]). Nun lassen die Abbildungen Halls erkennen, daß Zähne und Zahnplatten in der dentalen Klappe, ebenso wie die beiden Schloßplatten in der brachialen Klappe, an dem Steinkerne kleine Zapfen hervorrufen müssen, die auf beiden Seiten der Schnabelausfüllung mit breiter Basis beginnend, nach dem Wirbel hin verlaufen und sich vor demselben ausspitzen. In der Tat zeigen in dieser Hinsicht die von Hall abgebildeten Steinkerne auf beiden Klappen ähnliche Bildungen. Unter den Abbildungen habe ich einen Steinkern des Leitfossils der Caiquaschicht von Feusdorf bei Jünkerath in der Eifel (Tafel VII, Fig. 1) gebracht, der deutlich die nach der Beschreibung Halls charakteristischen Elemente der Gattung *Newberria*, die divergierenden Zahnstützen in der dentalen Klappe, sowie die zweiteilige Schloßplatte und die niedrige Medianleiste in der brachialen Klappe[3]) zeigt und die Ähnlichkeit der beiden kleinen Zapfen auf der dentalen und brachialen Klappe erkennen läßt. Der Steinkern paßt auch zu den Abbildungen Halls so gut, daß es wohl unbedenklich ist, dieses Fossil zu der Gattung *Newberria* zu stellen.

Winterfeld hat das Verdienst, die Caiquaschicht in der Sötenicher Mulde zuerst nachgewiesen zu haben[4]), wo Frech sie vergebens gesucht hat[5]). Allerdings liegt sie dort am Nordwestrande der Mulde bei dem Dorfe Sötenich auf der linken Seite des Urfttales in Schichten, die früher zu den Vichter Schichten gerechnet

---

1) Ebendort S. 262.
2) Ebendort S. 264.
3) Ebendort S. 262.
4) Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges., 1898, S. 5.
5) F. Frech, Die Cyathophylliden und Zaphrentiden des deutschen Mitteldevon, 1886, S. 41.

wurden[1]). Wie die Abbildung zweier von mir dort gesammelter Steinkerne (Tafel VII, Fig. 2 und 3) zeigt, dürfte es sich doch wohl um dieselbe Art handeln, wie bei Feusdorf. Zwar kommt sie bei Feusdorf, wie auch bei Hillesheim, mit *Cyathophyllum quadrigeminum* und *C. caespitosum* zusammen vor, gehört also zu den Stringocephalenschichten. Für das Vorkommen von Sötenich ließ sich dies bisher nicht direkt nachweisen, indessen wurden die nämlichen Korallen in der Nähe unter Umständen gefunden, die auch hier das gleiche Alter sicher machen[2]). Bergassessor Coninx hatte mich darauf aufmerksam gemacht, daß die Caiquaschicht auch bei Erlen unweit Anschlag (Kreis Wipperfürth) vorkommt. Von den von mir dort gefundenen Stücken bilde ich den Steinkern einer dentalen Klappe ab (Tafel VII, Fig. 5) und weiterhin den ebenfalls von mir gesammelten, in der Sammlung des Naturhistorischen Vereins in Bonn befindliche Steinkern eines Exemplars von Bamenohl bei Finnentrop (Tafel VII, Fig. 4), die beide, wie deutlich erkennbar ist, zu derselben Art gehörten, wie die Eifler Vorkommen. Die Stücke aus der Hillesheimer Mulde, in der ich die Caiquaschicht aufgestellt habe, hatte ich seinerzeit mit meiner Sammlung an das Geologisch-paläontologische Institut der Universität Bonn abgegeben. Sie lassen, wie ich mich nochmals überzeugt habe und wie auch aus meiner Beschreibung hervorgeht[3]), keinen Zweifel daran zu, daß es sich wirklich um dieselbe Art handelt, wie bei den obenerwähnten Vorkommen. Meine ursprüngliche Beobachtung, daß die Caiquaschicht in weiter Verbreitung nicht nur in der Eifel, sondern auch in dem rechtsrheinischen Gebirge, insbesondere

---

1) Em. Kayser, Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges., 1871, S. 324.

2) Vgl. unten S. 368.

3) A. a. O. S. 91. Dort habe ich auch erwähnt, daß ich an einem Exemplare durch Anschleifen eine Brachialschleife festgestellt habe, die bis zu $^2/_3$ der Schalenlänge reichte. Allerdings war über ihren Verlauf nichts Näheres zu ermitteln.

nördlich von der Attendorn-Elsper Doppelmulde auftritt, und meine Folgerung, daß die in Betracht kommenden Schichten dem Stringocephalenniveau angehören, dürfte daher noch heute zutreffend sein.

In meiner Dissertation habe ich ausgeführt, daß die Caiquaschicht in der Hillesheimer Mulde innerhalb einer schiefrig-mergligen Schichtenfolge auftritt, die ich wegen der kleinen hornförmigen Korallen Korallenmergel nannte und aus der ich ebenfalls das Vorkommen des Leitfossils der Caiquaschicht anführte[1]). Quiring beschreibt aus dem nordöstlichen Teile der Sötenicher Mulde im Hangenden der Caiquaschicht braune, an Crinoidenstielgliedern reiche Plattenkalke, die mit graubraunen bis hellbraunen, Crinoidenstielglieder führenden, teilweise grauschiefrig zerfallenden Plattenkalksandsteinen wechsellagern und *Newberria caiqua* gar nicht selten enthalten. Er nennt sie „Ellipticaplattenkalke“[2]). Eine ähnliche Schichtenfolge findet sich bei dem Dorfe Sötenich[3]) und am Ermberg bei Stadtkyll im Hangenden der Caiquaschicht[4]), ohne daß ich dort *Newberria caiqua* in dieser Schichtenfolge selbst bisher hätte finden können. Sie entspricht offenbar dem in der Hillesheimer Mulde über der Caiquaschicht liegenden Teile des Korallenmergels.

In der Gerolsteiner Mulde habe ich zwischen den beiden nördlich und südlich der Kyll belegenen Dolomitzügen an zahlreichen Stellen Korallenmergel, Caiquaschicht und auch Schichten, die dem „Ellipticaplattenkalke“ Quirings entsprechen und mehr vereinzelte Exemplare von *N. caiqua* führen, beobachten können. Dadurch ist der Beweis geliefert, daß die *N. caiqua* führende Schichtenfolge in der Gerolsteiner Mulde ähnlich entwickelt ist

---

1) A. a. O. S. 35.

2) A. a. O. S. 64.

3) Ich habe dort neben *Sp. mediotextus* auch 1× *Sp. diluvianus* gefunden, dessen Vorkommen Em. Kayser von Sötenich erwähnt (Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges., 1871, S. 333).

4) Vgl. S. 354.

wie in den anderen Mulden. Wie Rauff zu einem anderen Urteil über die dortigen Verhältnisse gekommen ist, wird weiter unten zu erläutern sein[1]).

Wenn somit die Caiquaschicht in der Eifel, im Bergischen und im Sauerlande dasselbe Leitfossil enthält, so erhebt sich angesichts der Versuche, die rechtsrheinischen Vorkommnisse unter dem Namen *N. amygdala* oder *amygdalina* als zu anderen Arten gehörig hinzustellen, die Frage, welches der richtige Namen des Fossils ist. In meiner Dissertation habe ich die Frage dahin beantwortet, daß die erste Beschreibung und Zeichnung der Art von Archiac und de Verneuil geliefert und der von ihnen gewählte Namen daher der maßgebende sei. Das einzige diesen Autoren zur Verfügung stehende, nach Beschreibung und Zeichnung mit unserer Art übereinstimmende Exemplar stammte von Paffrath. Erst, wenn es sich bei weiteren Untersuchungen herausstellen sollte, daß es in Wirklichkeit eine besondere Art darstellt, dürfte die Wahl eines anderen Namens für unsere Art in Frage kommen.

3. *Bornhardtina uncitoides* nov. gen. nov. spec.

Taf. VII, Fig. 6, Taf. VIII, Fig. 1--10.

Gehäuse länger als breit. Einige vollständig erhaltene Exemplare zeigten bei Längen von 37, 40 und 55 mm Breiten von 30, 25 und 43 mm. Doch fanden sich auch nicht ganz vollständig erhaltene Exemplare vor, die Längen bis zu 90 mm und Breiten bis zu 70 mm aufwiesen. Die Oberfläche ist glatt oder nur mit Anwachsstreifen, selten mit Längsstreifung versehen.

Der zugespitzte Schnabel der Stielklappe ragt meist weit über die brachiale Klappe hervor und ist nicht, oder mehr oder weniger über dieselbe übergebeugt. Eine eigentliche Area ist nicht vorhanden, vielmehr biegen sich die

---

1) Vgl. S. 378 f.

seitlichen Schalenränder des Schnabels nach innen etwas um und tragen dort, wo die Umbiegung nach hintenhin beginnt, je einen Zahn, der der Schale an der Innenfläche des Umbiegungswinkels anliegt. Beim Fortschreiten des Wachstums der Schale bildet sich daher keine eigentliche Zahnplatte, sondern eine Verdickung der Schale vom Wirbel bis zu den Zähnen hin. Diese Zahnmasse senkt sich nach der Mittellinie der Schale allmählich zur Schale nieder, fällt dagegen nach vornhin meist steil ab. Das weite Deltyrium wird durch ein von den Seitenkanten und vom Wirbel her nach der Mitte hin zusammenwachsendes konkaves Deltidium eingeengt (Taf. VIII, Fig. 10) und manchmal auch ganz geschlossen (Taf. VIII, Fig. 5). Auch dann aber ist eine mittlere Naht erkennbar. Hierin liegt ein wesentlicher Unterschied gegenüber der Gattung *Uncites*, bei der das Deltyrium ganz durch ein aus einem einzigen Stücke bestehendes Deltidium geschlossen ist, während der ganze äußere Bau und die konkave Höhlung der Deltidialfläche sehr an diese Gattung erinnert. Einen weiteren Unterschied bildet der Wirbel des Schnabels, der spitz und nicht durchbohrt oder abgeplattet wie bei *Uncites* ist. Zuweilen ist die Schale am Schnabel weggebrochen, so daß nur der dieselbe verdickende Kern erhalten ist (Taf. VIII, Fig. 9). Derselbe zeigt in der Längsrichtung verlaufende Gefäßspuren und Andeutungen von Muskeleindrücken.

Die brachiale Klappe ist am Wirbel stark einwärts gebogen. Unter demselben liegt eine durch eine mittlere Einsenkung geteilte Schloßplatte, die auf jeder Seite einen tiefen Muskeleindruck in Gestalt einer quer zur Längsrichtung verlaufenden Furche zeigt (Taf. VIII, Fig. 4). Die Schloßplatte dehnt sich seitwärts bis in die Nähe des Schalenrandes aus, dort verläuft ihre Kante nach vorne, um vor der Mitte des Schalenrandes sich dem Schalenrande noch mehr zu nähern und dort bis zur Schale einzusinken. Dadurch verbleibt zwischen Schloßplattenrand und Schalenrand auf jeder Seite eine unregelmäßige lange und breite

Grube von wechselnder Tiefe, die Zahngrube. Die Stielklappe scheint infolge ihrer Bauart leichter an Breite zugenommen zu haben, als die brachiale Klappe. Zuweilen ist dies dadurch ausgeglichen, daß die eine Seite der Stielklappe etwas nach innen gedrückt ist, so daß die Klappe einen unsymmetrischen Umfang erhält.

Die Schloßplatte zeigt zu beiden Seiten der mittleren Einbuchtung Vorsprünge nach vorne, an die sich das Armgerüst angeschlossen haben mag. Von Spiralen habe ich nie etwas bemerken können. Doch zeigten einige Querschnitte Andeutungen einer einfachen Schleife. Die Art kann nicht zur Gattung *Uncites* gestellt werden, an die sie sonst in der äußeren Erscheinung die meisten Anklänge zeigt, weil zu große Abweichungen im inneren Bau vorhanden sind. So werden der Gattung *Uncites* Zahnplatten zugeschrieben, zwischen denen eine breite Medianrippe (ridge) bis in die Gegend des Schloßrandes verlaufen soll. Der Schloßfortsatz der brachialen Klappe soll groß und aufgerichtet sein und auf jeder Seite der Anschwellungen, welche die Crura tragen, soll innerhalb der Schalenränder eine starke, ovale, konkave, taschenförmige Platte liegen[1]). Es ist nicht angängig, letztere mit den Zahngruben unseres Brachiopods zu vergleichen.

Dagegen hat unser Brachiopod sehr viel Ähnlichkeit mit *Uncites laevis* McCoy, der später meist zu *Stringocephalus* gestellt worden ist. McCoy sagt ausdrücklich, das Innere des Schnabels sei stark verdickt, eine Verwandtschaft mit *Stringocephalus* könne nicht bestehen, weil eine „complete absence of internal septa“ festgestellt sei[2]). Unter den Abbildungen gibt er einen Schnitt des Schnabels der dentalen Klappe und einen Schnitt des ganzen Gehäuses in der Gegend der Zähne. Beide Schnitte zeigen deutlich die Abwesenheit des Medianseptum von *Stringo-*

1) Hall, An introduction to the study of the genera of palaeozoic brachiopoda, Part II, S. 114, T. LII.

2) McCoy, British Palaeozoic fossils, 1852, p. 380.

cephalus, dagegen die Verdickung der Schale in der Schnabelgegend, die namentlich seitlich stark ausgeprägt ist, wie bei unserem Brachiopod. Wenn somit wahrscheinlich unser Brachiopod dieselbe Art wie *Uncites laevis* McCoy ist, so kann doch dieser Namen nicht angenommen werden, weil die Gattung *Uncites* nicht in Frage kommt. Zweckmäßigerweise wird daher ein ganz neuer Namen zu wählen sein.

Charakteristisch für die Gattung ist die Verdickung der Schalen in der Schnabelgegend. Den Mangel an Zahnstützen und Medianseptum hat unsere Gattung auch mit der weiter unten zu beschreibenden Gattung gemeinsam.

Ich schlage für die Gattung zu Ehren des Entdeckers der Altersfolge der Mineralien in den Erzgängen des Siegerlandes und seiner Umgebung den Namen *Bornhardtina* und für die Art wegen der *uncites*ähnlichen Gestalt den Namen *uncitoides* vor. Sollte eine nochmalige Prüfung der Originale von *Uncites laevis* die völlige Identität beider Arten ergeben, so würde der Namen in *B. laevis* umzuändern sein.

Die Schichten mit *Bornhardtina uncitoides*.

Etwa 600 m nördlich von Dahlem zieht sich von dem nach Schmidtheim führenden Wege in nordöstlicher Richtung bis zu der nach Blankenheim führenden Landstraße ein allmählich ansteigender Hügelrücken, der aus einem mit dünnen Crinoidenstielgliedern vollständig erfüllten Kalke besteht und in zahlreichen kleinen Brüchen aufgeschlossen ist. Man kann in den Aufschlüssen deutlich sehen, wie hier und da in den crinoidenstielgliederführenden Kalken Stöcke von *Spongophyllum elongatum* auftreten. Außerdem fand ich *Sp. semiseptatum*, *Fascicularia conglomerata* und *Mesophyllum defectum* je einmal und außerordentlich zahlreich *Bornhardtina uncitoides*, allerdings meist in Bruchstücken einzelner Klappen kleinerer Exemplare mit nicht vornübergebeugtem Schnabel. Un-

mittelbar südlich von diesem Hügelzuge findet sich ein zweiter, der aus Kalk mit Crinoidenstielgliedern von großem Durchmesser und vereinzelten *Cyathophyllum quadrigeminum* mit demselben Streichen und demselben südöstlichen Einfallen besteht. Diese Kalke scheinen in der Tat das Hangende der Kalke mit *B. uncitoides* darzustellen. Noch höhere Schichten sind hier nicht zu beobachten.

Das Liegende der Kalke mit *B. uncitoides* ist hier nicht erkennbar. Scheinbar bilden die westlich des nach Schmidtheim führenden Weges im Hangenden der Schichten mit *Spirifer Steinmanni* auftretenden Schichten mit *Spongophyllum Kunthi* das Liegende. In Wirklichkeit liegt aber eine Störung dazwischen, die eine mächtige Schichtenfolge unterdrückt hat, wie sich auf folgende Weise herausstellte.

In meiner Sammlung aus der Hillesheimer Mulde befinden sich einige deutliche Exemplare von *Bornhardtina uncitoides*[1]), die ich in dem in meiner Dissertation auf Seite 38 erwähnten Graben an den von den letzten Häusern von Berndorf aus in das Tal hinabführenden Wege gesammelt und als *Uncites laevis* McCoy bestimmt hatte. Die dortigen Schichten gehören dem unteren Teile des oberen Korallenkalkes der Hillesheimer Mulde an und enthalten neben viel Crinoidenstielgliedern *Fascicularia caespitosa, F. conglomerata, Cyathophyllum hypocrateriforme, Spongophyllum torosum* u. a. Das ist also eine ganz ähnliche Fauna, wie die der Kalke mit *B. uncitoides* von Dahlem. Wenn man beide gleichstellen kann, so dürften die *C. quadrigeminum* enthaltenden Kalke im Hangenden der letzten dem oberen Teile des oberen Korallenkalkes der Hillesheimer Mulde gleichzusetzen sein. Zunächst habe ich in diesem Jahre die fragliche Örtlichkeit der Hillesheimer Mulde nochmals besucht und in der Tat unmittelbar südlich von Berndorf sowie auf den Feldern südöstlich von dem zwischen Berndorf und Kerpen

---

1) Eines derselben ist auf Taf. VII, Fig. 6, und Taf. VIII, Fig. 7, abgebildet.

belegenen Koberge einige Exemplare von *B. uncitoides* gesammelt. Wo sie auftraten, fanden sich auch Handstücke von Kalken mit dünnen Crinoidenstielgliedern.

In der Dollendorfer Mulde fand ich die Schichten mit *B. uncitoides* am Wege von Vellerhof nach Hüngersdorf und in der Gegend von Dollendorf und Ahrhütte. Sie begleiten dort den Dolomitkern der Mulde in seinem Liegenden und sind von demselben durch Schichten mit kalkig erhaltenen Korallen (*C. quadrigeminum, caespitosum, Favosites gothlandica*) getrennt. Um das Leitfossil zu finden, achtete ich zunächst auf die Bruchstücke von Kalk mit dünnen Crinoidenstielgliedern und fand es dann auch bald.

Nachdem sich *Bornhardtina uncitoides* als Leitfossil bewährt hatte, versuchte ich die entsprechenden Schichten südlich von Sötenich zu finden. Das gelang mir sowohl in dem Zilkensschen Kalkbruche[1]) auf der linken Urftseite, als auch an mehreren Stellen in der Münchenrather Schlucht auf der rechten Urftseite und in den Kalkbrüchen südöstlich von Keldenich. Besonders an dem ersteren Punkte trat das Fossil bankerfüllend in riesigen Exemplaren auf, war aber auch an den anderen Punkten zahlreich und deutlich. Da die Punkte mit Ausnahme des letzteren genau im Streichen der Schichten liegen, so ist zunächst sicher erwiesen, daß das Urfttal hier keine oder mindestens keine erheblichere Störung darstellt. Weiterhin können wir jetzt von der Sötenicher Caiquaschicht Winterfelds bis zu dem Dolomit der oberen Stringocephalenschichten ein fortlaufendes Profil aufstellen.

Über der Caiquaschicht folgen nach dem Hangenden Kalke und schiefrige Schichten wechsellagernd, bis hinter dem Schulzschen Hause am südlichen Ende von Sötenich Kalke mit *C. quadrigeminum* auftreten. Die in der Höhe 460,4 m vor der Straße nach Rinnen lagernden Schichten zeigen eine dürftige Brachiopodenfauna, die neben *Spirifer mediotextus*

---

1) Vgl. Berger, Die Nordwesthälfte der Sötenicher Mulde, Verh. d. Naturh. Ver. d. pr. Rh. u. Westf., Jahrg. 66, 1909.

einmal *Sp. diluvianus* führte, was bereits erwähnt wurde[1]). Auf der rechten Urftseite, auf der die Caiquaschicht nicht aufgeschlossen ist, bedeckt *C. quadrigeminum* die Felder nordöstlich von Sötenich bis zum Walde. Nach dem Liegenden folgen, durch eine streichende Verwerfung getrennt, die unterhalb Sötenich anstehenden Schichten mit *Spirifer cultrijugatus*, nach dem Hangenden aber die im Wachtberg aufgeschlossenen Schichten, und zwar Kalke, die mit Mergel wechsellagern und zuweilen *C. quadrigeminum*, *Stringocephalus Burtini*, *Calceola sandalina*, *Spirifer mediotextus*, *undifer*, *hians*, *Atrypa aspera* u. a. führen. Sie sind überlagert von den Schichten mit *B. uncitoides*, auf die zuerst reine Kalke mit viel *C. quadrigeminum* und endlich der Dolomit folgt. Die letztere Schichtengruppe ist wieder auf der linken Urftseite aufgeschlossen. Die ganze Schichtenfolge schätze ich auf eine Mächtigkeit von 200—300 m.

Interessant ist in den Kalken des Wachtberges auch das Vorkommen von *Spirifer hians*, den Em. Kayser ebenfalls von Sötenich und vom Heidenacker bei Keldenich erwähnt[2]). In der Hillesheimer Mulde habe ich diesen Spirifer in der Caiquaschicht und im unteren Teile des oberen Korallenkalkes, allerdings auch einmal in einem noch höheren Niveau[3]) gefunden, und Quiring erwähnt einen *Sp.* cf. *hians* aus den über seiner Caiquabank liegenden Ellipticaplattenkalken. Dies deutet darauf hin, daß über der Caiquaschicht auch eine besondere Spiriferenfauna liegt, die in dem unteren Teile, den Ellipticaplattenkalken Quirings, noch mit den älteren Formen *Sp. diluvianus* und *Sp. aviceps* gemischt ist. Zu derselben Betrachtung kommt man, wenn man das Vorkommen von *Spirifer mediotextus* verfolgt. Kayser, Frech[4]), Berger und Quiring[5])

1) Vgl. oben S. 354 und 362.

2) Em. Kayser, Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges., 1871, S. 347 und 589.

3) A. a. O. S. 36, 39 und 43.

4) Frech, Die Cyathophylliden und Zaphrentiden des deutschen Mitteldevon, Pal. Abh. v. Dames u. Kayser, 1886, S. 34 u. 35.

5) A. a. O., S. 73 ff.

erwähnen ihn von Sötenich und vom Girzenberge und ich habe außerdem ihn sehr zahlreich südwestlich von Dahlem und auf dem Bergrücken nordwestlich vom Ermberge bei Stadtkyll mit *Spirifer hians* zusammen in Mergeln angetroffen, die über der Caiquaschicht und dem oberen Teile der Korallenmergel der Hillesheimer Mulde, den Ellipticaplattenkalken Quirings, liegen.

Letztere können am Girzenberge selbst nicht erwartet werden, sondern nordwestlich von diesem Berge, etwa westlich des von Sötenich nach Keldenich führenden Weges. Wenn daher Quiring seinen Reticularismergel zur Girzenbergstufe stellt, so kann auch kaum eine Verwechselung mit den seinen Ellipticaplattenkalken enstprechenden Schichten vorliegen. Trotz des häufigen Vorkommens von *Atrypa reticularis* am Girzenberge hat vielmehr sein Reticularismergel mit *Spirifer diluvianus* und *aviceps* am Girzenberge keinen Platz, sondern gehört, wie bereits ausgeführt[1]), in ein tieferes Niveau.

Die Schichten mit *Bornhardtina uncitoides* kommen auch auf der rechten Rheinseite vor. Als Winterfeld die Stücke dieses Leitfossils in meiner Sammlung sah, machte er mich darauf aufmerksam, daß er das Vorkommen von „*Stringocephalus Burtini* var. *Uncites laevis*“ McCoy vom Wesselberge bei Lüdenscheid erwähnt und in seine geologische Übersichtskarte der Umgebung von Lüdenscheid eingetragen habe[2]). Auf meine Bitte hat er veranlaßt, daß mir die betreffenden Stücke aus der Sammlung des Bildhauers Kuhse in Lüdenscheid einige Zeit vorlagen. Von acht Stücken gehörten fünf nach ihrer ganzen Gestalt, insbesondere dem spitzen Bau des Schnabels der dentalen Klappe, zu *Bornhardtina uncitoides*. An einem Exemplare war in der Nähe des Schnabels die eigentliche Schale weggebrochen, so daß die Verdickungsmasse mit den Gefäßeindrücken der eigentlichen Schale, entsprechend

1) Vgl. S. 356 f.

2) Verh. d. Naturh. Ver. d. pr. Rheinl. u. Westf., Jahrg. 36, 1910, S. 62, Taf. VI.

der Abbildung auf Tafel VIII, Fig. 9, sichtbar war. Die Abmessungen betrugen 60—80 mm in der Länge und 40—50 mm in der Breite. Während diese Stücke zweifellos zu unserem Leitfossil gehören, zeigten drei Stücke, darunter ein wohlerhaltener Steinkern, große Ähnlichkeit mit einer Rauffiaart, die ich auch bei Feusdorf gefunden habe und die von *Rauffia pseudocaiqua* insbesondere dadurch verschieden ist, daß der Schnabel der dentalen Klappe nicht auf die brachiale Klappe niedergedrückt zu sein scheint. Um mehr über die Art aussagen zu können, ist das Material noch nicht vollständig genug. Jedenfalls dürfte das Alter der Kalke vom Wesselberge bei Lüdenscheid dem der Schichten mit *B. uncitoides* gleichzustellen sein.

Es ist wohl nicht allzu kühn, wenn man die Erwartung ausspricht, daß auch zwischen Lüdenscheid und der Sötenicher Mulde noch Fundstellen von *B. uncitoides* aufzufinden sein werden. Von einer habe ich noch kürzlich Kenntnis bekommen. Es ist ein Kalkbruch bei Herkenrath, aus dem in der Umgebung zum Wegebau verwendete Steine gewonnen werden. An einem im Bau begriffenen Wege sah ich die Steine aufgeschichtet liegen. Sie waren erfüllt von *B. uncitoides*, wie die betreffende Schicht in dem Zilkensschen Steinbruche bei Sötenich.

4. *Rauffia pseudocaiqua* nov. gen., nov. sp.

Taf. VII, Fig. 7 und 8, Taf. IX, Fig. 1—10.

Das Gehäuse ist glatt; beide Klappen sind ungefähr gleichmäßig gewölbt. Der spitze Wirbel der dentalen Klappe ist auf den Buckel der brachialen Klappe niedergebogen (Tafel VII, Fig. 7). Jüngere Exemplare haben eine an *Newberria caiqua* erinnernde Gestalt, unterscheiden sich aber durch ihre erheblichere Größe (Tafel IX, Fig. 4 und 5). Ausgewachsene Exemplare zeigen einen mehr kugligen Bau (Tafel IX, Fig. 1—3) und können überraschende Größe erreichen. Ich fand folgende Abmessungen:

	Fundort	Länge	Breite	Dicke	Bemerk.
1.	Mirbach	42 mm	36 mm	23 mm	Steinkern
2.	Feusdorf	53 mm	42 mm	30 mm	Steinkern
3.	Feusdorf	—	45 mm	30 mm	Steinkern
4.	Pelm	60 mm	50 mm	—	Steinkern
5.	Feusdorf	75 mm	60 mm	—	Schale erhalten
6.	Pelm	75 mm	75 mm	50 mm	Steinkern

In der dentalen Klappe sind keine Zahnstützen und nur selten zahnähnliche Gebilde zu erkennen. Die Seitenränder des hinteren Teils der Schale sind etwas nach innen umgebogen, so daß eine falsche Area entsteht (Tafel VII, Fig. 8), die nicht hoch ist, immerhin aber bei größeren Individuen eine Höhe von 10 mm erreichen kann. Das weite Deltyrium ist durch ein konkaves Deltidium geschlossen, das in der Mitte eine Einsenkung trägt und unter dem Wirbel die Spuren einer Durchbohrung erkennen läßt. Das Deltidium scheint durch Verdickung der Schale gebildet zu sein. Wie man an Steinkernen erkennen kann, war es der Länge nach zur Aufnahme des Stiels durchbohrt und die dadurch gebildete Röhre setzte sich zuweilen noch etwas über das Deltidium hinaus nach vornhin fort, so daß an Steinkernen die Ausfüllungsmasse der Durchbohrung aus einer kleinen ringförmigen Vertiefung des Steinkernes heraustritt. Der unter 1 nach seinen Abmessungen angegebene Steinkern eines jungen Individuums (Tafel IX, Fig. 4 und 5) läßt am Schloßrande jederseits eine Auskehlung erkennen, die von einer Verdickung der Vorderkante der falschen Area herrühren muß. An den Steinkernen älterer Individuen ist die Auskehlung nicht vorhanden, wohl weil die Verdickung der Vorderkante der falschen Area mit der das Deltidium bildenden Verdickung zu einer Masse verschmilzt. Dort, wo die falsche Area beginnt, lassen sich zuweilen zahnähnliche Gebilde und an Steinkernen entsprechende Eindrücke erkennen. Diese Stellen liegen in Ausbuchtungen der dentalen Schale und dürften die Drehpunkte der brachialen Klappe gebildet haben. Dem entspricht es,

daß sie durch flache nach innen und etwas nach hinten gerichtete, meist bald verschwindende, manchmal aber auch auf den Steinkernen als flache Einsenkungen bis zur Schalenmitte verfolgbare flache Rippen verstärkt sind (vgl. Tafel IX, Fig. 3, 6, 7, 8, 9 und 11).

Die Innenfläche der Schalen zeigt bis zu fünf vom Wirbel aus zur Stirn ausstrahlende Gefäßeindrücke. Zu beiden Seiten des mittleren sind die Muskeleindrücke angeordnet. Gefäß- und Muskeleindrücke sind vielfach sehr schwach ausgeprägt, manchmal aber wenigstens teilweise deutlich.

Die brachiale Schale läßt eine zweiteilige Schloßplatte erkennen, an die sich nach vornehin die Crura ansetzen. Bei älteren Individuen wölbt sich die Schale infolge ihres Wachstums stärker, so daß der Buckel weit in die dentale Klappe hinein vordringt. Gleichzeitig verdickt sich das Schloß der brachialen Klappe und beide Teile der Schloßplatte wachsen bis auf eine dünne Furche aneinander, die auf dem Steinkern als dünne, aber scharf ausgeprägte Wand (Tafel IX, Fig. 1 und 2) erhalten ist. Die Steinkerne lassen meist eine mittlere und zwei seitliche Längsfurchen erkennen, welche Verdickungen des Innern der brachialen Schale entsprechen müssen, zwischen denen die Muskeleindrücke lagen. Letztere aber sind meist undeutlich.

Unser Brachiopod hat mit *Newberria* Ähnlichkeit hinsichtlich der Gefäß- und Muskeleindrücke und der Zweiteiligkeit der Schloßplatte, unterscheidet sich aber von dieser Gattung durch die falsche Area und den Mangel an Zahnstützen. Noch mehr Beziehungen sind vorhanden zu *Bornhardtina uncitoides*, da auch diesem die Zahnstützen fehlen und die Schloßplatten ähnlich gebaut sind. Unser Brachiopod unterscheidet sich aber von letzteren dadurch, daß die unter dem vorneübergebeugten Wirbel versteckte falsche Area niedriger und durch eine Verdickung der Schale entstanden ist, und daß in der brachialen Klappe hauptsächlich die Schloßplatte verdickt ist, während bei *B. uncitoides* beide Schalen besonders

seitlich in der Nähe des Wirbels verdickt sind. Bei solchen Verschiedenheiten wäre es gewagt, beide Arten zu einer Gattung zu vereinigen, besonders unter Berücksichtigung des Umstandes, daß das Armgerüst nicht bekannt ist. Ich schlage daher für die Gattung zu Ehren des Verfassers des Entwurfs zu einem geologischen Führer durch die Gerolsteiner Mulde, der die mit dem Brachiopoden erfüllten Dolomitbänke von Pelm zuerst erwähnt hat [1]), den Namen *Rauffia* vor. Als Speciesnamen habe ich *pseudocaiqua* gewählt, weil ich bei meinen Exkursionen in die Dollendorfer Mulde die Schicht mit diesem Leitfossil, die der dolomitisierten Caiquaschicht sehr ähnlich werden kann, in meinem Tagebuch als Pseudocaiquaschicht bezeichnete.

Eine am Wesselberge bei Lüdenscheid und bei Feusdorf vorkommende Form, die geringere Größe erreicht und bei der der Schnabel der dentalen Klappe nicht auf die brachiale niedergedrückt ist, dürfte, wie bereits erwähnt, einer besonderen Art zuzuweisen sein.

Die Schichten mit Rauffia pseudocaiqua.

In meiner Dissertation habe ich in der Tabelle der Verbreitung der Fossilien in der Schichtenfolge der Hillesheimer Mulde unter „*Rensselaeria caiqua*“ ein Fragezeichen in der Spalte für „Unterer Dolomit von Hillesheim“ eingetragen. Dies im Geologischen Institut zu Bonn befindliche, von Niederehe stammende Brachiopod ist ein Exemplar von *Rauffia pseudocaiqua* mit erhaltener Kalkschale. Bei Exkursionen, die ich im Jahre 1888 im Gebiete der Kalkmulden der Eifel machte, fand ich in dem augenscheinlich den höhern Stringocephalenschichten angehörigen Dolomite der Gegend von Birgel zahlreiche Steinkerne, die mich an die *R. caiqua?* von Niederehe erinnerten. Als ich nun im Jahre 1911 auf dem Tiesberge westlich von Iversheim und am Speerhause nördlich von

1) Rauff, Entwurf zu einem geologischen Führer durch die Gerolsteiner Mulde, Berlin, Geolog. Landesanst., 1911, S. 31.

Nöthen unser Brachiopod bankerfüllend wiedergefunden hatte, und zwar am Tiesberg über dem *Cyathophyllum quadrigeminum* enthaltende Dolomite, lenkte ich im Jahre 1912 meine Schritte wieder nach Birgel und stellte fest, daß es sich in der Tat um dasselbe Brachipod handelt, das dort über dem Dolomit mit *C. quadrigeminum* und unter den Ramosabänken in großer Verbreitung zwischen Birgel, Feusdorf, Alendorf, Mirbach und Dollen-

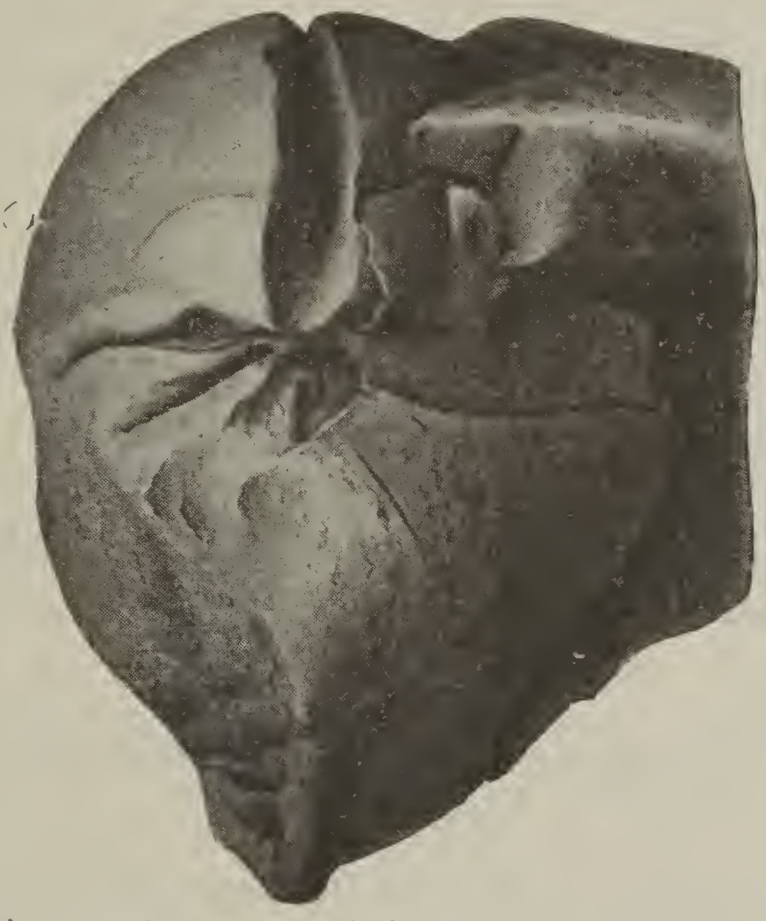


Fig. 2. *Stringocephalus Burtini* Defr., Steinkern von Mirbach.

dorf bankerfüllend auftritt. Als ich in den Ostertagen des laufenden Jahres (1913) endlich dazu kam, die von Rauff in seinem Entwurfe zu einem geologischen Führer durch die Gerolsteiner Mulde auf Seite 31 angegebenen Fundpunkte der „*Terebratula caiqua*“ zu besichtigen, konnte ich zu meiner Freude feststellen, daß die in den Steinbrüchen westlich über Pelm zusammen mit *Stringocephalus* selbst bankerfüllend auftretende große *stringocephalus*ähnliche Form unser Brachiopod ist. Da es nach Vorstehendem ein Leitfossil für ein bestimmtes

Niveau der oberen stets dolomitisierten Stringocephalenschichten der Eifel ist, das unter den Ramosabänken liegt und dem oberen Teile des „unteren Dolomits von Hillesheim“ entsprechen dürfte, so muß auch der in jenen westlich über Pelm gelegenen Steinbrüchen gewonnene Dolomit den oberen Stringocephalenschichten angehören und an Alter dem unteren Dolomit von Hillesheim gleichzusetzen sein. Da dieser Dolomit auf dem Entwurfe einer geologischen Karte der Gerolsteiner Mulde, der dem Führer beigegeben ist, zu den unteren unmittebar über den Crinoidenschichten lagernden Stringocephalenschichten gerechnet ist, so dürfte diese Eintragung bei einer neuen Auflage abzuändern sein.

Schließlich sei noch erwähnt, daß *Rauffia pseudocaiqua*, wie es Rauff von Pelm erwähnt, auch anderwärts mit *Stringocephalus Burtini* zusammen vorkommt. Die letztere Art tritt aber vielfach in einer fast kugeligen Varietät auf, von der auf voriger Seite die Abbildung eines von Mirbach stammenden Steinkerns in natürlicher Größe wiedergebeben ist.

Die Stringocephalenschichten zwischen Gerolstein und Pelm.

Der Dolomit bildet bei Gerolstein zu beiden Seiten der Kyll in flacher Lagerung den oberen Teil der Berge und hat durch seine besonders nördlich der Kyll schroffen Felsformen den Ruf der Schönheit der Landschaft von Gerolstein begründet. Mag man die Masse der Dolomitfelsen auf der Auburg, der Munterley, der Hustley oder dem Schloßberge untersuchen, immer wieder hat man denselben Anblick, wie bei dem Dolomite der oberen Stringocephalenschichten anderer Eifelkalkmulden. Aber nur in dem sonst gleichaltrigen Dolomite „westlich über Pelm“ beweist das Vorkommen von *Rauffia pseudocaiqua*, daß der Dolomit in der Tat dieses Alter hat. Diese Schicht ist wahrscheinlich in dem übrigen Gebiete der

Dolomite von Gerolstein der Erosion zum Opfer gefallen, so daß man hier den Dolomit als den untersten Teil der oberen Stringocephalenschichten aufzufassen haben wird. Dem steht der Umstand, daß an vereinzelten Teilen der Gerolsteiner Mulde auch ältere Kalke, wahrscheinlich infolge von Thermen, die auf jüngeren Störungen emporgedrungen sind, der Dolomitisierung anheimgefallen[1]) und vielfach ihrem Alter nach mit Sicherheit zu erkennen sind, nicht entgegen.

Wenn aber die Annahme, daß die Hauptmasse der Dolomite zwischen Gerolstein und Pelm gleichaltrig ist und den oberen Stringocephalenschichten angehört, zutrifft, dann müssen wir zwischen den beiden Dolomitzügen nördlich und südlich der Kyll den oberen Teil der unteren Stringocephalenschichten als Unterlage der Dolomitberge erwarten. In der Hillesheimer Mulde wird das oberste Glied des unteren Mitteldevon durch den oberen Korallenkalk gebildet, der an seiner Basis einen an Crinoidenstielgliedern reichen und auch einzelne Kelche führenden Kalk mit *Bornhardtina uncitoides* als Leitfossil aufweist. Da diese die Schichten mit *Newberria caiqua* überlagernde Schichtenfolge in ähnlicher Weise in den weiter nördlich belegenen Mulden entwickelt und die Schichten mit *N. caiqua* zwischen beiden Dolomitzügen von Gerolstein an zahlreichen Stellen nachgewiesen sind, so dürfen wir auch erwarten, zwischen den Dolomiten und den Schichten mit *N. caiqua* ein Äquivalent des oberen

---

1) Durch Erosion allein läßt sich Dolomitbildung nicht erklären, da sonst in der Eifel kein Kalk, sondern nur noch Dolomit vorkommen könnte. Zur Dolomitbildung sind vielmehr gewisse chemische Reaktionen erforderlich, die am Meeresstrande oder in Gegenwart von Thermen möglich sind. Wenn Quiring (Centralbl. f. Min. usw. 1913, S. 269 f.) darin Recht haben sollte, daß eine zweite Dolomitbildung vor der Ablagerung des Buntsandsteins den Kalk bis zu 50 m Tiefe betroffen habe, so würde dieselbe als eine Wirkung des Strandes des Buntsandsteinmeeres, wie die erste Dolomitbildung als eine Wirkung des Strandes des oberdevonischen Meeres aufzufassen sein.

Korallenkalks und der Schichten mit *B. uncitoides* zu finden und dieses ist in der Tat unter anderem Namen und anderer Deutung seit langem bekannt.

Rauff hat auf seiner Karte an mehreren Stellen zu beiden Seiten der Kyll zwischen Gerolstein und Pelm die „Crinoidenschicht" eingetragen. Die „Crinoidenschicht" ist von Em. Kayser, und zwar zunächst für den niedrigen Hügelzug zwischen Berndorf und Nollenbach in der Hillesheimer Mulde aufgestellt worden, der die Grenzschicht zwischen dem unteren Mitteldevon und den Stringocephalenschichten als Unterlage enthält [1]). Aus dieser Crinoidenschicht führt er von Nollenbach, Kerpen und Ahrhütte, abgesehen von zahlreichen Crinoiden, Korallen usw. eine außergewöhnlich reiche Brachiopodenfauna auf, die mit der von mir für die Crinoidenschicht der Hillesheimer Mulde angegebenen [2]) recht gut übereinstimmt. Für diese Mulde hatte ich *Rhynchonella primipilaris* und *Orthis canalicula* als Leitfossilien der Crinoidenschicht bezeichnet. Dieselbe Crinoidenschicht, dieselben Leitfossilien in zahlreichen Exemplaren enthaltend, wurde mir in der Gerolsteiner Mulde von Hauptlehrer Dohm südwestlich vom Gerolsteiner Schlosse, also südlich von dem südlichen Dolomitzuge gezeigt, dessen Südgrenze mithin durch streichende Störungen gebildet wird, die den größten Teil der unteren Stringocephalenschichten unterdrückt haben. Em. Kayser erwähnt auch dieses Vorkommen, beschreibt aber die Crinoidenschicht aus der Gerolsteiner Mulde außerdem vom Abhange der Aarley (wohl Baarley) über Pelm und im Fortstreichen als Basis der Schloßruine und weiter westlich des Jakobskopfes, ferner nördlich der Kyll als Unterlage der Dolomitfelsen [3]), also aus dem Gebiete zwischen den beiden Dolomitzügen. Rauff ist offenbar dieser Angabe Em. Kaysers gefolgt, als er dort die Crinoidenschicht einzeichnete.

1) Zeitschr. d. Deutsch. geolog. Ges., Bd XXIII, 1871, S. 336.
2) A. a. O. S. 30.
3) A. a. O. S. 338.

Aus den Angaben Em. Kaysers läßt sich nichts Bestimmtes über die Fauna dieser Crinoidenschicht ermitteln, da er dieselbe nicht von der ersteren getrennt aufgeführt hat. Dagegen hat Frech die Fauna einzelner Fundpunkte getrennt angegeben. Vom Mühlberg zwischen Gerolstein und Lissingen führt er an Brachiopoden und Korallen auf[1]):

Stringocephalus Burtini Defr.,
Pentamerus biplicatus Schnur,
Atrypa flabellata Goldf. (häufig),
Atrypa aspera Schloth. sp.,
Rhynchonella Schnurii Arch. et Vern.,
Spirifer undiferus F. Roemer,
Streptorhynchus umbraculum Schloth. sp.,
Davidsonia Verneuili Bouch.,
Strophomena irregularis F. Roemer,
Strophomena interstrialis Phillips,
Strophomena rhomboidalis Wahlenberg,
Cyathophyllum helianthoides Goldf. mut. *philocrina* Frech
und einige seltener zu findende Arten.

Aus der „Korallenfacies der Crinoidenschicht“ von den Feldern links von der Chaussee Pelm-Gerolstein unmittelbar an letzterem Orte erwähnt er u. a.:

Rhynchonella Schnurii Arch. et Vern.,
„ *parallelepipeda* var. *subcordiformis* Schnur,
Stringocephalus Burtini Defr.,
Athyris concentrica Defr ,
Atrypa reticularis L.,
Spirifer aviceps Kayser,
„ *undiferus* F. Roemer,
Cyathophyllum helianthoides Goldf. mut. *philocrina* Frech,
„ *hypocrateriforme* Goldf.,
Endophyllum elongatum Schlüter,
„ *Kunthi* Schlüter,

1) Pal. Abh. von Dames und Kayser, Berlin 1886, Bd. 3, Heft 3, S. 30.

Endophyllum torosum Schlüter,
„ *acanthicum* Frech,
Actinocystis Looghensis Schlüter
u. a. m.

Aus diesen beiden Listen geht hervor, daß an diesen Fundstellen die Leitfossilien der eigentlichen Crinoidenschicht *Orthis canalicula* und *Rhynchonella primipilaris* nicht vorhanden sind. Dagegen findet sich eine besondere Brachiopodenfauna, von der *Rynchonella Schnurii* und *Rh. parallelepipeda* var. *subcordiformis*, die auch von Schnur[1]) unter dem Namen *Terebratula Schnurii* und *T. subcordiformis* aus dem Kalk von Gerolstein und Pelm erwähnt worden sind, charakteristisch sind. Die Korallenfauna ist ebenfalls der richtigen Crinoidenschicht fremd und weist auf den mittleren oder oberen Korallenkalk der Hillesheimer Mulde hin. Charakteristisch scheint von den Korallen *Cyathophyllum helianthoides* mut. *philocrina* zu sein.

Am Nordwesthange der Baarley habe ich ebenfalls einen guten Fundpunkt dieser „Korallenfacies der Crinoidenschicht" gefunden. Unter anderen Korallen fand ich *Cyathophyllum helianthoides* mut. *philocrina*, *Mesophyllum cristatum*, *Fascicularia conglomerata*, *Spongophyllum elongatum*, *Sp. Kunthi* und *Sp. semiseptatum*. *M. cristatum*, das sonst der Crinoidenschicht fremd ist, findet sich an allen zwischen Gerolstein und Pelm gelegenen Fundpunkten dieser Crinoidenschicht. Endlich finden sich überall einzelne Bruchstücke eines glatten Brachiopoden, der bei ziemlich spitzem Schnabel kein Medianseptum zeigt. Einige von mir gesammelte Stücke ließen sich ziemlich sicher als *Bornhardtina uncitoides* bestimmen und Hauptlehrer Dohm besitzt vom Mühlberg ein größeres Exemplar, das deutlich die Umrisse dieser Art aufweist, und zwei kleinere mit weniger spitzem Schnabel, die dem Äußeren nach vielleicht zu *Str. Burtini* gehören könnten. Durch Anschleifen des Buckels der dentalen Klappe eines der Exemplare konnte

1) Brachiopoden der Eifel, S. 179 und 186.

ich indessen feststellen, daß kein Medianseptum vorhanden ist. Das Vorkommen von *B. uncitoides (Uncites laevis)* in den Crinoidenschichten zwischen Gerolstein und Pelm, bzw. zwischen den beiden Dolomitzügen nördlich und südlich der Kyll, dürfte somit sichergestellt sein. Interessant ist es, daß Ferd. Roemer unter *Uncites gryphus* erwähnt, er habe eine glatte Form bei Gerolstein gefunden, deren Identität mit der Hauptform nicht ganz sicher erscheine[1]).

Die Crinoidenschicht zwischen Gerolstein und Pelm, d. h. die Crinoidenschicht, in der nach Crinoiden gegraben wird, ferner die Korallenfacies der Crinoidenschicht nach Frech und der „klotzige Crinoidenkalk“ Rauffs entsprechen daher den Schichten mit *Bornhardtina uncitoides*, ferner dem oberen Korallenkalk der Hillesheimer Mulde. Sie fügen sich organisch zwischen dem zu den oberen Stringocephalenschichten gehörigen Dolomit und den zwischen Gerolstein und Pelm so verbreiteten Schichten mit *Newberria caiqua* als Unterlage des Dolomits ein. Tiefere Schichten, also der untere Teil der unteren Stringocephalenschichten, sind bisher zwischen Gerolstein und Pelm nicht nachgewiesen.

---

1) Das Rheinische Übergangsgebirge, 1844, S. 77.

Die Stringocephalenschichten der Eifel.

	Hillesheimer Mulde nach E. Schulz 1883.	Eifel (überhaupt).
Obere Stringocephalenschichten.	Oberer Dolomit von Hillesheim.	Dolomit über den Ramosabänken.
	Ramosabänke (Dolomit mit *Amphipora ramosa* Phillips).	Ramosabänke.
	Bellerophonschichten.	?
	Unterer Dolomit von Hillesheim.	Dolomit mit *Rauffia pseudocaiqua* Schulz. Dolomit mit *Cyathophyllum quadrigeminum* Goldf.
Untere Stringocephalenschichten.	Oberer Korallenkalk. Kalke mit Crinoidenstielgliedern, Mesophyllum- u. Spongophyllum-Arten, sowie *Bornhardtina uncitoides* Schulz.	Kalke mit *Cyathophyllum quadrigeminum* Goldf. Kalke mit Crinoidenstielgliedern, Mesophyllum- und Spongophyllum-Arten, sowie *Bornhardtina uncitoides* Schulz.
	Korallenmergel.	Schichten mit *Spirifer mediotextus* Arch. Vern. und *hians* v Buch. Ellipticaplattenkalke Quirings.
	Caiquaschicht.	Schicht mit *Newberria caiqua* Arch. Vern.
	Korallenmergel.	Dahlemer Schiefer mit *Spirifer diluvianus* Steining. und *aviceps* Kays. (Reticularismergel Quirings).
	Mittlerer Korallenkalk	Schichten mit *Spirifer Steinmanni* Schulz. (Wachendorfer und Hembücheler Athyrisbänke Quirings.)
	Loogher Dolomit Crinoidenschicht.	Rothenbergkalke Quirings. Pachyporenkalke Quirings.

Erklärung der Tafeln [1]).

Tafel VII.

Fig. 1—5. *Newberria caiqua* Ach. Vern.

1. Steinkern von Feusdorf bei Jünkerath in der Eifel.
2. Steinkern der dentalen Klappe von Sötenich in der Eifel.
3. Steinkern der brachialen Klappe von Sötenich in der Eifel.
4. Steinkern von Bamenohl bei Finnentrop im Sauerland aus der Sammlung des Naturhistorischen Vereins in Bonn (Koll. Schulz).
5. Steinkern von Erlen bei Wipperfürth.

Fig. 6. *Bornhardtina uncitoides* nov. gen. nov. sp. von Berndorf bei Hillesheim aus der Sammlung des Geologisch-paläontologischen Instituts in Poppelsdorf bei Bonn (Koll. Schulz).

Fig. 7. *Rauffia pseudocaiqua* nov. gen. nov. sp. mit erhaltener Schale von Birgel bei Jünkerath. Ansicht der Schnabelgegend von der Seite.

Fig. 8. *Rauffia pseudocaiqua* nov. gen. nov. sp. mit erhaltener Schale von Feusdorf bei Jünkerath. Ansicht der falschen Area der dentalen Klappe.

Tafel VIII.

Fig. 1—10. *Bornhardtina uncitoides* nov. gen. nov. sp.

1. Seitenansicht,
2. Ansicht der dentalen und
3. Ansicht der brachialen Klappe eines Stückes von Vellerhof bei Ahrhütte in der Eifel.
4. Ansicht der Schloßgegend der brachialen Klappe eines Stückes von Dahlem bei Jünkerath in der Eifel.
5. Ansicht der falschen Area und des Inneren der dentalen Klappe eines Stückes von Sötenich in der Eifel.
6. Verdickung der Schale in der Schnabelgegend der dentalen Klappe und Ansicht eines Zahnes an einem Stücke von Dahlem bei Jünkerath.
7. Seitenansicht des auf Tafel VII, Fig. 6, abgebildeten Stückes von Berndorf bei Hillesheim.
8. Ansicht der falschen Area und Schloßgegend eines Stückes

---

1) Die Abbildungen haben sämtlich natürlichen Maßstab. Die Originale befinden sich, soweit nicht etwas anderes bemerkt ist, in meiner Sammlung.

von Dahlem bei Jünkerath. (Die Abbildung hätte oben etwas nach links gedreht werden müssen.)

9. Ansicht der dentalen Klappe eines Stückes von Dahlem bei Jünkerath. In der Schnabelgegend ist die eigentliche Schale weggebrochen und die verdickende Masse derhalben sichtbar geworden.
10. Ansicht der falschen Area einer dentalen Klappe von Dahlem, in der der obere Anfang einer deltidialen Öffnung erkennbar ist. Die Abbildung ist unrichtig gestellt, das Bruchstück des Crinoidenstielgliedes hätte unten in der Mitte stehen müssen.

Fig. 11—18. *Spirifer Steinmanni* nov. sp.

11. Seitenansicht eines vollständigen Stückes vom Britgesberge bei Dahlem in der Eifel.
12. Ansicht der brachialen Klappe desselben Stückes. (Der Schloßrand hätte horizontal stehen müssen, so daß die seitliche Biegung des Schnabels der dentalen Klappe hervortrat.)
13. Seitenansicht eines vollständigen Stückes aus einem Bruche nordwestlich von Dahlem in der Eifel.
14. Ansicht der Area einer dentalen Klappe vom Südabhange des Stockert bei Holzheim nahe Münstereifel.
15. Ansicht der Area einer dentalen Klappe (mit Zähnen) aus einem Bruche nordwestlich von Dahlem in der Eifel.
16. Ansicht der Area einer brachialen Klappe aus einem Bruche nordwestlich von Dahlem in der Eifel.
17. Ansicht der Area einer brachialen Klappe vom Südabhange des Stockert bei Holzheim nahe Münstereifel.
18. Dentale Klappe vom Südostabhange des Rothenberges bei Wachendorf nahe Euskirchen. (Die Schale ist z. T. weggebrochen und man kann den Anfang der Zahnstützen erkennen.)

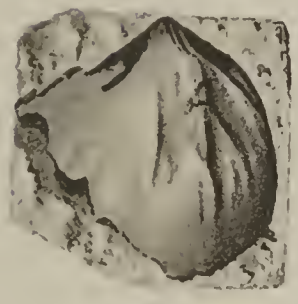
Tafel IX.

Fig. 1—10. *Rauffia pseudocaiqua* nov. gen. nov. sp.

1. Ansicht der Schloßgegend,
2. Ansicht der brachialen Klappe und
3. Seitenansicht eines Steinkerns aus den Dolomitbrüchen „westlich über Pelm“ bei Gerolstein.
4. Ansicht der brachialen Klappe und
5. Ansicht der Schloßgegend des Steinkerns eines jugendlichen Individuums von Mirbach bei Dollendorf in der Eifel.

1

4

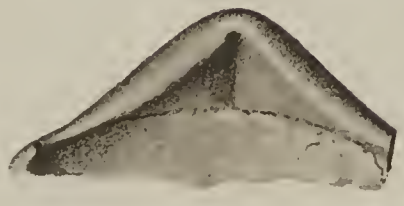


2

5

6

3



8

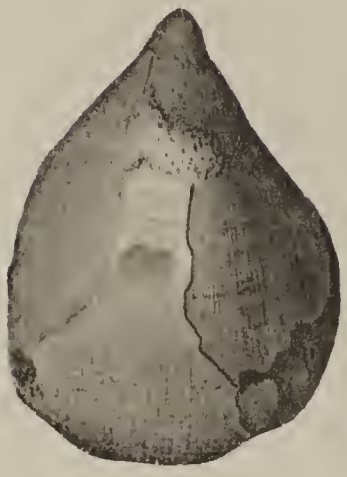
7

J. B. Obernetter, München, repr.

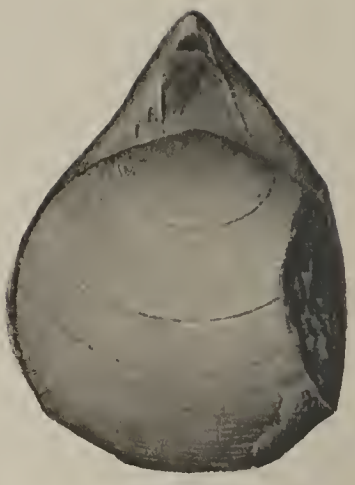
UNIVERSITY OF ILLINOIS LIBRARY

UNIVERSITY OF ILLINOIS LIBRARY

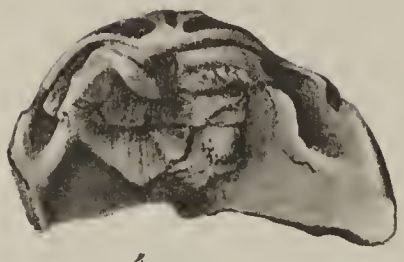
1



2



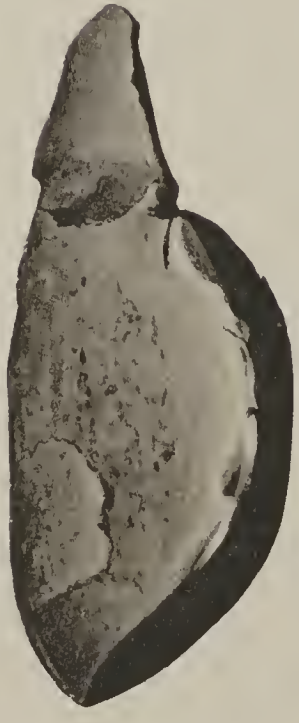
3



4

5

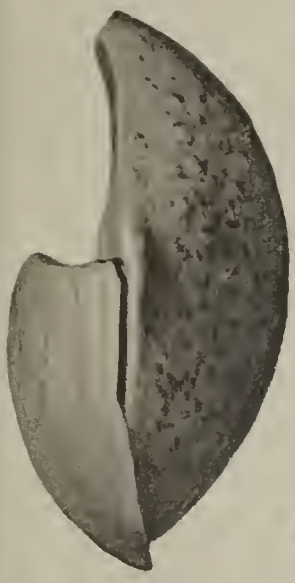
6



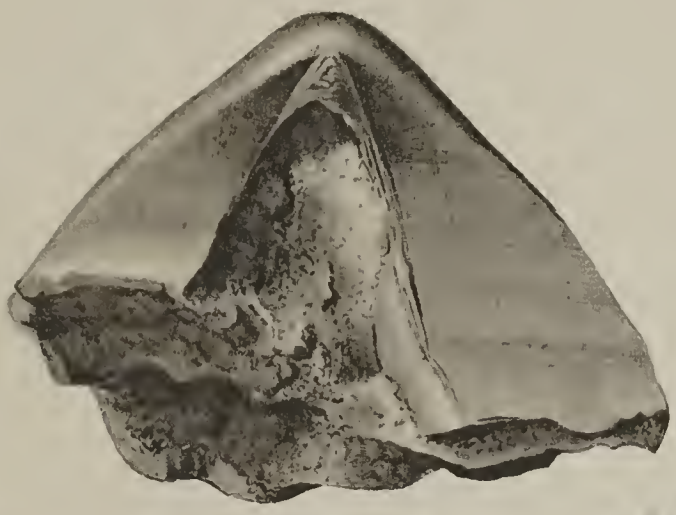
7

8

9



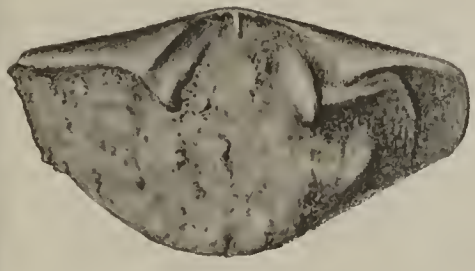
11



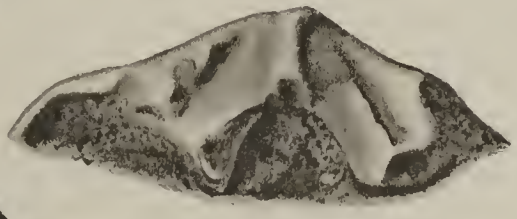
14

13

15

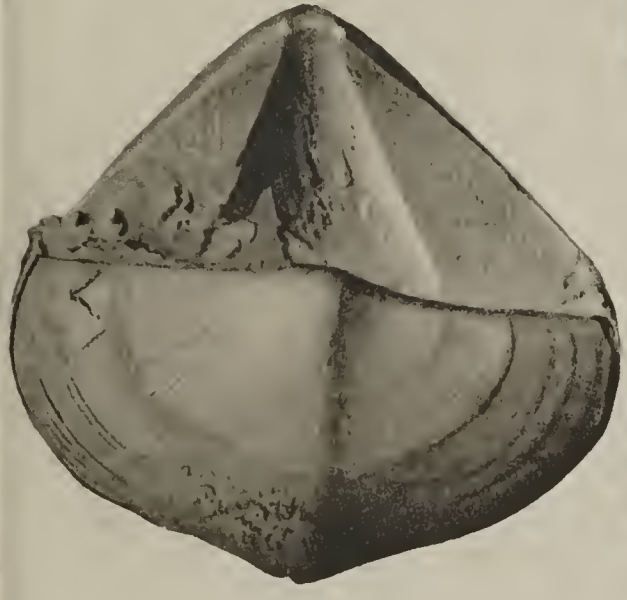


16



17

10



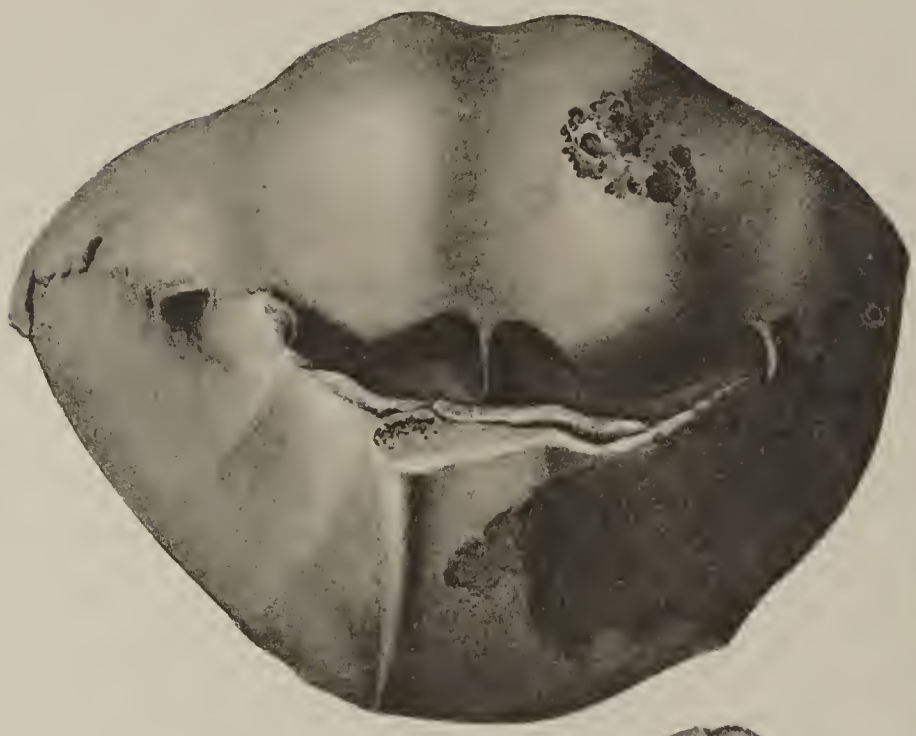
12

18

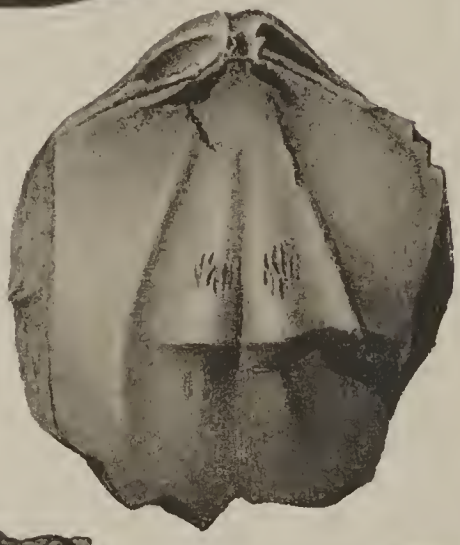
J. B. Obernetter, München, repr.

UNIVERSITY OF ILLINOIS Library

UNIVERSITY OF ILLINOIS LIBRARY



1

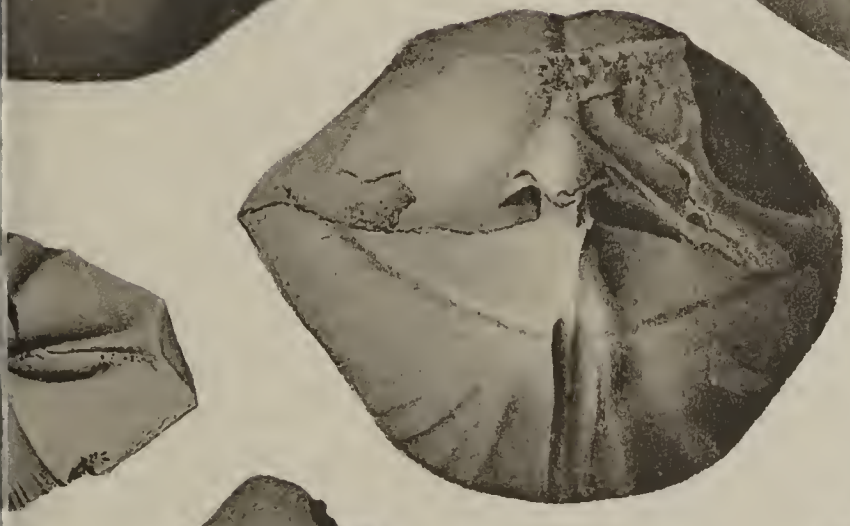


4

7

8

3



6

9 *10*

J. B. Obernetter, München, repr.

UNIVERSITY OF ILLINOIS LIBRARY

6. Ansicht der Schnabelgegend eines Steinkerns mit erhaltener Spitze des Schnabels der dentalen Klappe von Feusdorf bei Jünkerath in der Eifel.
7. Ansicht der dentalen Klappe und
8. Seitenansicht eines Stückes von Feusdorf bei Jünkerath.
9. Seitenansicht und
10. Ansicht der dentalen Klappe eines Steinkerns vom Hirzberge bei Birgel nahe Jünkerath.

Die Einwirkung saurer Rauchgase auf Vegetation und Erdboden.

Von

Prof. Dr. A. Wieler,

Aachen.

Mit Tafel X und XI.

Die durch saure Rauchgase hervorgerufenen Schäden nehmen ihrer weiten Verbreitung wegen gegenüber anderen Rauchbeschädigungen das meiste Interesse in Anspruch; entwickeln sich doch aus jeder Kohlenfeuerung, also auch beim Hausbrand, die der Vegetation schädlichen Sauerstoffverbindungen des Schwefels, deren Gefährlichkeit allerdings von der Konzentration und der Dauer ihrer Einwirkung abhängt. Man spricht von akuten Schäden, wenn durch die einwirkende Säure sofort die Zellen der Blattsubstanz getötet werden [1]). Die abgestorbenen Blattpartien nehmen je nach der Natur der Inhaltsstoffe der Zellen weiße bis rotbraune Farben an. Die letzteren sind namentlich bei den Bäumen verbreitet. Dieselben Erscheinungen treten aber auch bei längerer Einwirkung geringerer Konzentrationen hervor; derartige Schäden bezeichnet man als chronische. Hierzu werden auch diejenigen gerechnet, bei

1) Vgl. hierzu und zum folgenden auch A. Wieler, Untersuchungen über die Einwirkung schwefliger Säure auf die Pflanzen, Berlin, Gebrüder Borntraeger, 1905.

denen keine Beschädigungen an den Blättern auftreten, sondern nur ein langsames Absterben der Bäume zu beobachten ist. Ihr Hinsiechen macht den Eindruck, als ob sie unter Wasser- und Nahrungsmangel litten, also unter einer vom Boden ausgehenden Wirkung ständen. Nur sehr unbefriedigend lassen sie sich aus einer Einwirkung der sauren Gase auf die Blätter erklären, und ganz unmöglich ist es, das Auftreten kleiner Rauchblößen um hohe Bäume, die Anhäufung unzersetzter Nadeln um die Fichtenstämme herum und die Entstehung der Rauchblößen in der Nähe der Hütten hieraus zu verstehen. Bei diesen Erscheinungen muß der Boden ausschließlich schuld tragen, und so ist es sehr möglich, daß er auch beim langsamen Absterben der Bäume mitwirkt oder ausschließliche Ursache davon ist. Da der Boden wie die Blätter von den sauren Gasen betroffen wird, kann er sich auch verändern, und er wird sich verändern, wenn die Basen, namentlich der Kalk, nicht in großen Mengen vorhanden sind. Wenn die niederfallende Schwefelsäure sich mit dem Kalk verbindet, so entsteht Gips, der in Wasser löslich ist und infolgedessen durch das Regenwasser ausgewaschen wird. Dadurch wird der Boden mit der Zeit kalkarm, und wenn er zu kalkarm wird, so ist es mit dem Pflanzenwuchs vorbei.

Sprechen mehrere Erscheinungen zugunsten der Auffassung, daß der Boden durch die niederfallende Säure entkalkt wird, und daß hierdurch die Bäume leiden, so fehlte es doch noch an einem sicheren Nachweis, daß es sich so verhält. Durch das Interesse, welches das landwirtschaftliche Ministerium dieser Frage entgegenbrachte, war ich in der Lage, sie experimentell im Clausthaler Rauchschadengebiet zu prüfen [1]). Die Blößen, die man

---

1) Eingehendere Angaben über diese Untersuchungen finden sich in A. Wieler, Pflanzenwachstum und Kalkmangel im Boden. Untersuchungen über den Einfluß der Entkalkung des Bodens durch Hüttenrauch und über die giftige Wirkung

hier beobachtet, die in der nächsten Nähe ganz frei von Vegetation sind, in etwas größerer Entfernung mit Heide und in noch größerer Entfernung mit Gras bewachsen sind, sollen nach der herrschenden Auffassung durch eine direkte Einwirkung der Säure auf die Blattorgane der Pflanzen entstanden sein. Da meiner Ansicht nach nur die Entkalkung des Bodens daran schuld hat, trug ich kein Bedenken, die Versuche an Ort und Stelle auszuführen. Die Versuchanstellung war sehr einfach. Die Versuche begannen mit Herrichtung einer kleinen Versuchsfläche auf einem mit Heide bewachsenen Rücken (Hüttenkopf des Einersberges in der Oberförsterei Zellerfeld) in etwa 500 m Entfernung von der Hütte. Das Heidekraut wurde beseitigt. Nach der Bearbeitung und Düngung der einen Hälfte mit Kalk wurden Fichten ausgepflanzt und Lupinen ausgesäet. Die letzteren kamen nur auf der gekalkten Parzelle. Die Fichten zeigten im ersten Jahre keine Unterschiede; nach drei Jahren waren sie aber auf der ungekalkten Parzelle tot, während sie auf der gekalkten ganz normal standen. Schon im zweiten Jahre war die erste Versuchsfläche aus verschiedenen Gründen vergrößert und mit Fichten bepflanzt worden. Außerdem wurden sehr verschiedene Leguminosenarten ausgesäet, von denen die meisten nur auf den gekalkten Boden kamen. Soweit sie auf ungekalktem Boden wuchsen, waren sie kümmerlich, während sie auf gekalktem Boden gut standen. Abbildung 1 auf Tafel X zeigt links Exemplare von *Vicia villosa* von ungekalktem, rechts von gekalktem Boden.

Die auf dieser Versuchsfläche gemachten Erfahrungen geben der Annahme einer Entkalkung des Bodens recht. Es wurden nun noch drei weitere Versuchsflächen angelegt, und zwar in gleicher Richtung, aber in verschiedenen Entfernungen von der Hütte, um festzustellen, ob

---

von Metallverbindungen auf das Pflanzenwachstum, Berlin, Gebr. Borntraeger, 1912.

sich das Wachstum der Pflanzen auf den ungekalkten Parzellen mit der Entfernung besserte. Die erste dieser Flächen wurde auf einem vollkommen kahlen, die zweite auf einem mit Heide und die dritte auf einem mit Gras bewachsenen Rücken hergerichtet. Die Entfernungen betrugen 500, 900 und 1300 m. Die Versuchsflächen selbst wurden in derselben Weise wie die erste bearbeitet, und auf ihnen wurde zunächst eine größere Anzahl von Arten ausgesäet, von denen genannt sein mögen: Fichte, Kiefer, Krummholzkiefer, Buche, Eiche, Bergahorn und andere Baumarten, *Ulex europaeus*, Besenstrauch, Bohne und Lupinenarten. Später wurden mehrjährige Exemplare von Kiefer, Bergkiefer, Eiche, Bergahorn und Birke ausgepflanzt, da sich diese möglicherweise anders verhalten konnten als die Exemplare aus Saat.

Auf diesen Versuchsflächen verhielten sich die Pflanzen im wesentlichen wie auf der Versuchsfläche auf dem Hüttenkopf. Auf den gekalkten Parzellen kamen die Pflanzen alle gut, auf den ungekalkten kamen sie entweder gar nicht, oder sie kamen, aber hielten sich nicht lange, sondern starben meistens im Laufe des Sommers oder des folgenden Winters ab. Abbildung 2 auf Tafel XI führt Rotbuchen von den gekalkten Parzellen der drei Versuchsflächen vor. Die Pflanzen sind groß und kräftig. Dahingegen sind die in der Abbildung 1 der Tafel XI auf der linken Seite wiedergegebenen Rotbuchen von den ungekalkten Parzellen kümmerlich entwickelte Exemplare. Allerdings lassen sie erkennen, namentlich in der Ausbildung des Wurzelsystems, daß ihre Entwicklung sich mit der Entfernung der Fläche von der Hütte bessert. In der obersten Reihe sind Exemplare von der ersten, in der zweiten Reihe von der zweiten und in der dritten Reihe Exemplare von der dritten Versuchsfläche abgebildet. Auch an den neben den Buchen von denselben Flächen genommenen Eichen erkennt man, daß das Wurzelsystem und die ganze Entwicklung der Eichen sich mit der Entfernung bessert. Bei diesen Eichen sind die Wurzeln sehr

lang, auch auf ungekalktem Boden, und hierin ist der Grund zu suchen, daß die Eichen nicht nur auf der ungekalkten Parzelle selbst der ersten Versuchsfläche hoch gekommen sind, sondern sich gegenüber anderen Pflanzen hier dauernd oder mehrere Jahre gehalten haben. Hiermit steht in gutem Einklang, daß erfahrungsgemäß von allen Bäumen die Eiche als Stockausschlag am dichtesten an die Hütte herangeht und sich hier am längsten hält. Auch bei einigen anderen Pflanzenarten bessert sich das Wachstum mit der Entfernung der Versuchsfläche von der Hütte. Wir werden demnach auch den Wechsel von Gras und Heide in der Umgebung der Hütte auf den verschiedenen Kalkgehalt im Boden zurückführen müssen.

Die ausgepflanzten Bäume verhielten sich analog den aus Samen gezogenen Gewächsen.

Auf den Versuchsflächen traten nach einiger Zeit auch die in der dortigen Gegend für Waldblößen charakteristischen Unkräuter auf, aber nur auf den ungekalkten Parzellen. Weder bei den wildwachsenden noch bei den Kulturpflanzen wurden an den Blättern Flecken beobachtet, die als Säureschäden angesprochen werden mußten, obgleich die Säure zu den Versuchsflächen gelangte, was sich daraus ergab, daß sich die schweflige Säure durch Destillation aus den Blättern erhalten ließ.

Worin es begründet ist, daß die Pflanzen auf den ungekalkten Parzellen kümmerlich kommen und meistens bald zugrunde gehen, ergibt sich, wenn man die Pflanzen aus dem Boden herausnimmt. Sie haben ein ganz kümmerliches Wurzelsystem, und dementsprechend sind die oberirdischen Teile auch nur kümmerlich entwickelt. Die Abbildung 3 der Tafel X zeigt in den beiden oberen Reihen einjährige Kiefern von ungekalktem, in den beiden folgenden Reihen einjährige Kiefern von gekalktem Boden von der allerersten Versuchsfläche. Bei den ersteren ist das Wurzelsystem fast verschwindend klein, während die gekalkten Exemplare ein ganz normales Wurzelsystem besitzen. Die Abbildung 2 auf derselben Tafel führt uns

zweijährige Fichten vor von einer Versuchsfläche der Oberförsterei Zellerfeld in der Nähe der allerersten Versuchsfläche. Es hatten sich auf der ungekalkten Parzelle einige Exemplare noch im zweiten Jahre erhalten, und diese sind in der oberen Reihe abgebildet worden. Die darunterstehenden, in gleichem Maßstabe gehaltenen Exemplare lassen den großen Einfluß des Kalkes auf die Entwicklung der Fichten erkennen. Das Wurzelsystem der Leguminosen von ungekalktem Boden ist meistens klumpig oder korallenartig infolge des verminderten Längenwachstums der Wurzeln (vgl. Abb. 1a auf Taf. X). Das verminderte Wurzelwachstum und die vielfach damit Hand in Hand gehende verringerte Verzweigung der Wurzeln ist die Wirkung des geringen Kalkgehaltes im Boden. Das Längenwachstum der Wurzeln aller Pflanzen ist in hohem Maße, wie auch aus anderen Versuchen hervorgeht, vom Kalkgehalt des Bodens abhängig. Der Kalk wirkt gleichsam wie ein Reiz auf das Längenwachstum und nicht etwa durch Abstumpfung der sogenannten freien Humussäuren. Die Böden aller Versuchsflächen sind sehr stark humussauer, was aber bei Waldböden nichts Seltenes ist. Nach Baumann und Gully[1]) existieren die sogenannten freien Humussäuren gar nicht, sondern es handelt sich bei ihnen um kolloidale Körper, die Säuren abspalten, wenn sie mit Salzlösungen zusammenkommen. An sich sind die organischen Massen nicht sauer. Die Wirkung des Kalkes auf das Wachstum kann demnach auch nicht auf einer Abstumpfung schädlicher Humussäuren beruhen.

Bei den Leguminosen wurden, wenn überhaupt, nur an den Exemplaren auf gekalktem Boden Knöllchen beobachtet. Auch die übrige Bakterientätigkeit dürfte im

---

1) Untersuchungen über die Humussäuren, Mitteilungen d. Kgl. Bayr. Moorkulturanst., Bd. 1; A. Baumann, Geschichte der Humussäuren, Heft 3; A. Baumann und E. Gully, Die freien Humussäuren des Hochmoores, ihre Natur, ihre Beziehungen zu den Sphagnen und zur Pflanzenernährung, Heft 4, Stuttgart 1910.

ungekalkten Boden geringer sein als im gekalkten. Wurde das auch nicht im einzelnen untersucht, so spricht doch dafür, daß alle die für die Fruchtbarkeit des Bodens in Betracht kommenden Bakterien des Kalkes bedürfen. Daß im Boden Bakterien vorhanden sind, die wegen Kalkmangels nicht zur Entwicklung gelangen, wurde durch folgenden Versuch erhärtet. Wurde etwas Boden zu einer Zuckerlösung gesetzt, so entwickelten sich keine buttersäurebildenden Bakterien, wohl aber traten sie massenhaft auf, wenn Kalk zugefügt worden war.

Ebenso wie die Pflanzen sich nicht normal entwickeln können, wenn der Kalkgehalt im Boden nicht groß genug ist, ebenso müssen die entwickelten Pflanzen Schaden leiden, wenn der Boden allmählich entkalkt und dadurch das Längenwachstum der Wurzeln ungünstig beeinflußt wird. Denn für jeden Baum müssen jährlich die für die Ernährung erforderlichen Saugwurzeln neu gebildet werden. Ihre Menge und Größe wird mit der Zeit zurückgehen, und dadurch ist ein allgemeiner Rückgang der Krone bedingt, der sich bei den Nadelhölzern in vorzeitigem Abfall der älteren Nadeln, bei den Laubhölzern in einer Verkleinerung und Verminderung der Blätter und im Absterben von Zweigen und Ästen bemerkbar macht. Auf diese Weise passen sich die Bäume mit ihren oberirdischen Teilen der verminderten Wasserversorgung durch die Wurzeln an. Eine derartige Entkalkung des Bodens muß mit der Zeit den Untergang der Bäume herbeiführen können. Dieser Untergang wird augenscheinlich noch gefördert durch Nährstoffmangel, namentlich Stickstoffmangel, den die Bäume durch die verminderte Bakterientätigkeit im Boden erleiden.

Auf den Blößen bei der Clausthaler Silberhütte ist die Entkalkung des Bodens, wie aus unseren Versuchen hervorgeht, Tatsache, findet übrigens auch eine Bestätigung durch die chemische Analyse. Auf der allerersten Versuchsfläche wurde ein Kalkgehalt von 0,012 % CaO bei reichem Gehalt an anderen Nährstoffen festgestellt.

Der Boden des nächsten, auch noch unter Hüttenrauch stehenden Fichtenbestandes enthielt dreimal soviel. Da nach den Untersuchungen von Wislicenus die schweflige Säure tief in die Bestände eindringt, wird man annehmen müssen, daß die Entkalkung bereits begonnen hatte zu einer Zeit, als die Bestände noch lebten, und deshalb werden wir mindestens eine Mitwirkung der Entkalkung des Bodens bei der Zerstörung der Wälder annehmen dürfen, wenn sie nicht in bestimmten Entfernungen ganz auf das Konto dieses Faktors zu setzen ist. Daß die Entkalkung beginnt, während die Wälder noch stehen, dafür sprechen einige Beobachtungen, die im Clausthaler Rauchschadengebiet gemacht worden sind. In dem der allerersten Versuchsfläche benachbarten Fichtenbestande ist ein Kamp der Oberförsterei Zellerfeld vorhanden, in dem es nur gelingt, die für das Verpflanzen erforderlichen Fichten heranzuziehen, wenn dem Boden Kalk zugesetzt wird. Eine ähnliche Beobachtung konnte im Paulwasser in der Oberförsterei Clausthal gemacht werden. Hier, in der Entfernung von 500 m von dem Kamin der Hütte war ein Fichtenbestand durch akute oder chronische Beschädigung zugrunde gegangen. Nachdem die abgestorbenen Stämme abgetrieben worden waren, wurden einige Streifen Fichten gepflanzt, die Hälfte unter Zusatz von Kalk. Nur die letzteren gediehen befriedigend, ein Zeichen, daß schon eine ziemliche Entkalkung des Bodens eingetreten sein muß. Und ich möchte die Entkalkung, die man auf dem 4,5 km von der Hütte entfernten Eselsberg beobachtet hat, auch auf eine Wirkung der von dieser ausgehenden Säure ansehen. Seinerzeit hatten v. Schroeder und Reuß in den Nadeln der hier wachsenden Fichten Schwefelsäure nachgewiesen, aber in so geringen Mengen, daß eine Schädigung der Bäume als ausgeschlossen gelten mußte. Nach Abtreiben der alten Bestände auf dem Eselsberg hat sich der Boden als sehr kalkarm erwiesen, so daß brauchbare Fichten aus Saat nur nach einer Kalkung des Bodens erhalten wurden. Alle diese Beobachtungen

sprechen dafür, daß die Entkalkung des Bodens bei der Zerstörung der Wälder mitwirkt, eröffnen sogar die Möglichkeit, daß sie in größerer Entfernung die wesentliche Ursache der Vernichtung sind.

Unverkennbar handelt es sich nicht um eine Eigentümlichkeit des Clausthaler Rauchschadengebietes, sondern um eine allgemeine Erscheinung. Man wird, wenn es auch bisher nicht geprüft worden ist, in anderen Rauchschadengebieten die gleichen Erscheinungen auf dieselbe Ursache zurückführen dürfen. Überall, wo man vegetationslose Flächen oder Flächen mit Heide oder Gras nach der Vernichtung der Wälder antrifft, wird man eine Entkalkung des Bodens annehmen dürfen, so in den anderen Rauchschadengebieten des Harzes, bei Altenau, Oker und Goslar, bei Myslowitz-Kattowitz, im Eschweiler Walde bei Stolberg i. Rh. u. a. a. O. Man wird sogar allgemein mit diesem Faktor bei Rauchschäden, namentlich an Wäldern, rechnen müssen; ja gelegentlich wird die Entkalkung auch eine Rolle bei Ackerfrüchten spielen können. Es muß natürlich in jedem einzelnen Falle geprüft werden, ob und inwiefern die Entkalkung in Betracht kommt, und es dürfen ihr nicht kritiklos alle Schäden in die Schuhe geschoben werden.

Mir ist entgegengehalten worden, daß die Entkalkung erst in sehr langen Zeiträumen von Bedeutung werden könne, und daß infolgedessen das langsame Absterben der Bäume bei jüngeren Rauchschäden nicht hierauf zurückzuführen sei. Demgegenüber kann man aber geltend machen, daß in manchen Gegenden mit den feuchten Niederschlägen so bedeutende Mengen Säure herunterkommen, daß eine nennenswerte Entkalkung schon in kürzeren Zeiträumen eintreten kann, namentlich, wenn berücksichtigt wird, daß in den Rauchschadengebieten die Böden an sich kalkarm zu sein pflegen.

Im Regenwasser von Borbeck bei Essen fand Freytag 0,085 g SO_3 im Liter. Nehmen wir die Niederschlagsmenge in dieser Gegend zu 800 Litern auf den Quadrat-

meter an, und setzen wir voraus, daß der Säuregehalt stets gleich groß ist, so vermöchte die niederfallende Säuremenge in 3—4 Jahren den Boden mit einem Kalkgehalt von 0,05 % bis zu einer Tiefe von 33 cm um die Hälfte zu entkalken. Bei der Eckardtshütte in Hettstedt stellte er einen Gehalt von 0,318 g SO_3 im Liter fest. Nehmen wir hier nur eine Niederschlagsmenge von 600 Litern im Jahre an, so würde der Boden bis zur Tiefe von 33 cm um denselben Betrag wie beim vorhergehenden Fall in weniger als einem Jahre entkalkt werden. Daß sich die Säure im Regenwasser nicht immer in freier Form findet, ist für die entkalkende Wirkung gleichgültig, da die Umsetzungen schließlich immer wieder zur Gipsbildung führen müssen.

In den angeführten Beispielen handelt es sich um zwei extreme Fälle, wenn man aber berücksichtigt, welche gewaltige Mengen Säuren alljährlich in die Luft gehen, so muß man sich doch fragen, ob nicht hier und da ansehnliche Mengen auf den Boden gelangen. Man hat für das Jahr 1908 berechnet, daß aus den Kokereien des Ruhrgebietes 167 481 Tonnen SO_3 in die Luft gelangt sind. Angenommen, diese Menge fiele gleichmäßig verteilt auf den Boden des rheinisch-westfälischen Industriegebietes, das wir zu 3000 qkm annehmen wollen, nieder, so vermöchte diese Säuremenge das ganze Gebiet bis zu einer Tiefe von 3 cm um 0,1 % CaO zu entkalken. Noch schlimmer liegen, strenge genommen, die Verhältnisse bei den großen Städten. Wislicenus berechnet aus dem Kohlenkonsum der Stadt Dresden die Menge Schwefelsäure, welche in einem Jahre in die Luft geht, zu 32 000 Tonnen, und in Düsseldorf können wir die Menge auf 40 000 Tonnen schätzen, bei Annahme eines Konsums von 1 600 000 Tonnen Kohlen mit einem durchschnittlichen Gehalt von 1 % brennbaren Schwefels. Wenn nun auch diese Säuremengen nicht an den Produktionsstellen wieder niederfallen, sondern in alle Winde verweht werden, so muß ein bestimmter Bruchteil wieder niederkommen, und

dort, wo größere Rauchquellen vorhanden sind, auch in reicherer Menge. Deshalb ist es meines Erachtens auch notwendig, bei Begutachtung von Rauchschäden die Entkalkung des Bodens im Auge zu behalten.

Im allgemeinen haben wir es bei der Entkalkung mit einem langsam wirkenden Vorgang zu tun. Es sind nun von Ruston in Leeds Untersuchungen veröffentlicht worden, welche, wenn sie sich als richtig ausweisen, den Boden in einem noch viel gefährlicheren Lichte erscheinen lassen. Er kommt zu dem Ergebnis, daß die mit den feuchten Niederschlägen niederfallende Säure direkt die Pflanzen im Boden und die Mikroflora schädigt. Drei Jahre hintereinander hat er in mit Erde gefüllten Kästen vergleichende Kulturen mit Gras angestellt. Die Kästen wurden mit so viel Regenwasser begossen, als dem durchschnittlichen Regenfall in Leeds entsprach. Für den einen Kasten wurde das unveränderte, saure Regenwasser benutzt, für den zweiten Kasten dasselbe Wasser, nachdem es vorsichtig neutralisiert worden war. In allen drei Jahren erwies sich der Ernteertrag in letzterem größer als in ersterem. Auch war hier der Gehalt an Bakterienkeimen etwa dreimal so groß als dort. Mit diesen Versuchsergebnissen harmonierten die Ergebnisse von Freilandkulturen mit Lattich und Radieschen, die in verschiedenen Teilen von Leeds ausgeführt wurden. Die Erträge waren um so geringer, je beträchtlicher die Säuremenge war, die an der betreffenden Stelle im Jahre niederfiel. Diese Untersuchungen verdienen volle Beachtung und sollten namentlich in unseren Städten nachgeprüft werden.

Als man anfing, sich wissenschaftlich mit der Untersuchung der Rauchbeschädigungen zu befassen, tauchte zuerst der Gedanke auf, daß die Beschädigungen vom Boden ausgingen, doch wurde er bald verlassen und die Ursache in einer Beeinflussung der Blattorgane durch die sauren Gase erblickt, die sich ja auch in vielen Fällen nachweisen ließ. Heute ist man wieder auf den ursprünglichen Gedanken zurückgekommen und muß man dem

Boden einen Anteil an der Ursache der Schäden in vielen Fällen zugestehen, da eben doch die Voraussetzung, daß im Boden ausreichend Basen vorhanden sind, nicht in allen Fällen zutrifft, oder sonstige Eigentümlichkeiten mit im Spiele sind. Je eingehender man sich mit der Untersuchung der Rauchschäden beschäftigte, um so verwickelter erwies sich das Problem, und zu einer befriedigenden Erklärung aller Erscheinungen fehlt auch heute noch die Aufhellung einer Reihe von Punkten. Pflanzenphysiologische Probleme sind zu lösen, meteorologische Fragen zu beantworten. Die Rolle, die der Boden spielt, ist eingehend zu erforschen, und dabei sind auch bakteriologische Untersuchungen nicht zu umgehen. Der Grund für diese lückenhafte Kenntnis dürfte darin zu suchen sein, daß manche von diesen Fragen nur in Angriff genommen werden können, wenn große Mittel zur Verfügung stehen, über die wohl selten ein Forscher verfügt hat. Manche der Untersuchungen sind direkt im Anschluß an Prozesse ausgeführt worden und haben sich dann nur auf das dringendste beschränkt. Eine Lösung der offenen Fragen scheint nur möglich bei zweckmäßiger Organisation der Forschung und bei Aufwendung reichlicher Mittel. Diese Lösung aber ist dringend nötig, um in der Bekämpfung der Rauchschäden einen sicheren Boden zu gewinnen und die Begutachtung, namentlich für Prozesse, zuverlässiger und einwandfreier zu gestalten. Es dürfte wohl der Erwägung wert sein, ob es nicht im Interesse der Industrie und der größeren Städte, als den Nächstbeteiligten, läge, die Mittel aufzubringen, um ein Institut für Rauchforschung, vielleicht teilweise mit ambulatorischem Charakter, einzurichten, und für eine Reihe von Jahren zu unterhalten. Denn man darf sich der Hoffnung hingeben, daß es dann gelingen würde, die Probleme schnell einer Lösung entgegenzuführen.

Die Industrie ist an einer sicheren und schnellen Rechtsprechung in Rauchschadenprozessen lebhaft interessiert, da heute in ganz unproduktiver Weise große

Summen für Gutachten und Gerichtskosten verausgabt werden. Da Industrien, die saure Gase in die Luft senden, schädigen können, muß es für sie wichtig sein, genau zu wissen, wieweit, in welchem Umfange und in welcher Höhe sie schädigen, damit sie den wirklichen Schaden, den sie verursachen, ersetzen können. Nicht minder wichtig ist aber auch für den Schädigenden, zu wissen, inwieweit eine wirksame Bekämpfung der Rauchschäden von seiten des Forstmannes oder des Landwirtes möglich ist. So wird man Schäden, die auf Entkalkung des Bodens durch die sauren Gase beruhen, durch rechtzeitige Kalkung entgegenwirken können.

Durch die umfangreichen Grünanlagen, die heute für die Städte unerläßlich sind und von ihnen große Opfer verlangen, ist auch für sie die ursächliche Aufhellung der Wirkungsweise der sauren Gase auf die Vegetation von der größten Bedeutung. Die Art der gärtnerischen Bewirtschaftung der Anlagen, die Auswahl geeigneter Pflanzen für dieselben wird sich auf solche Kenntnis stützen müssen. Leider fehlt es bisher in Deutschland durchaus an Untersuchungen, wie die Rauchschäden in den Städten zustande kommen. Man findet beispielsweise niemals Angaben, unter welchen Symptomen die Bäume absterben, sondern nur die lakonischen Mitteilungen, daß die und die Baumart in einer bestimmten Stadt der schlechten Luft wegen nicht mehr zu ziehen sei. Hier sind noch große Lücken auszufüllen.

Unzweifelhaft würde es sich für die Industrie und die großen Städte bezahlt machen, selbst große Mittel aufzubringen. um die Rauchschadenforschung zu fördern.

Erklärung der Abbildungen.

Tafel X.

Abb. 1. *Vicia villosa* von der ersten Versuchsfläche (Hüttenkopf des Einersberges in der Oberförsterei Zellerfeld). 1 : 4.
a von ungekalktem, b von gekalktem Boden.

Abb. 2. Zweijährige Fichten aus einem Saatkamp der Oberförsterei Zellerfeld im Einersberge in der Nähe der Versuchsfläche auf dem Hüttenkopf. Herausgenommen am 14. Oktober 1908. Aus in der Oberförsterei gewonnener Saat gezogen. Vergr. 2 : 5.
1. Reihe: ungekalkt.
2. Reihe: gekalkt.

Abb. 3. *Pinus sylvestris* L. (gem. Kiefer) von der Versuchsfläche auf dem Hüttenkopf. Einjährig.
1. und 2. Reihe: ungekalkt.
3. und 4. Reihe: gekalkt.
Herausgenommen am 14. Oktober 1908. Vergr. 13 : 20.

Tafel XI.

Abb. 1. Rotbuche (links), Eiche (rechts). Aussaat Frühjahr 1909. Herausgenommen am 24. August 1910. Vergr. 1 : 8.
1. Reihe: Neue Versuchsfläche 1, ungekalkt.
2. Reihe: Neue Versuchsfläche 2, ungekalkt.
3. Reihe: Neue Versuchsfläche 3, ungekalkt.

Abb. 2. Rotbuche. Aussaat Frühjahr 1909. Herausgenommen am 24. August 1910. Vergr. 1 : 8.
1. Reihe: Neue Versuchsfläche 1, gekalkt.
2. Reihe: Neue Versuchsfläche 2, gekalkt.
3. Reihe: Neue Versuchsfläche 3, gekalkt.

Die Abbildungen 2 und 3 auf Taf X und 1 und 2 auf Taf. XI sind mit gütiger Erlaubnis der Verlagshandlung entnommen worden: A. Wieler, Pflanzenwachstum und Kalkmangel im Boden, Berlin, Gebr. Borntraeger, 1912.

UNIVERSITY OF ILLINOIS LIBRARY
NOV 13 19..

UNIVERSITY OF ILLINOIS LIBRARY

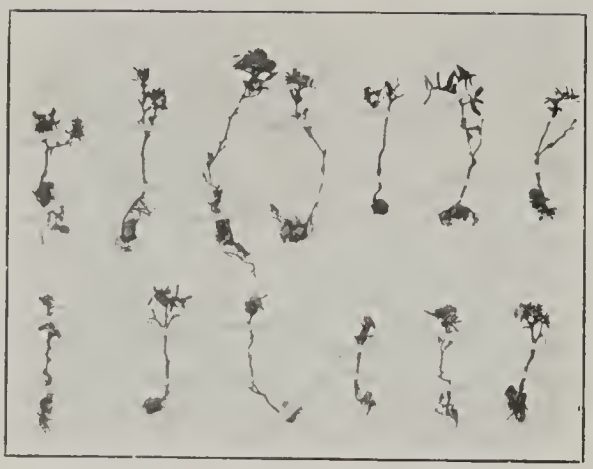


Fig. 1a. Vicia villosa, Zottige Wicke, ungekalkt.

Fig. 1b. Vicia villosa, gekalkt.

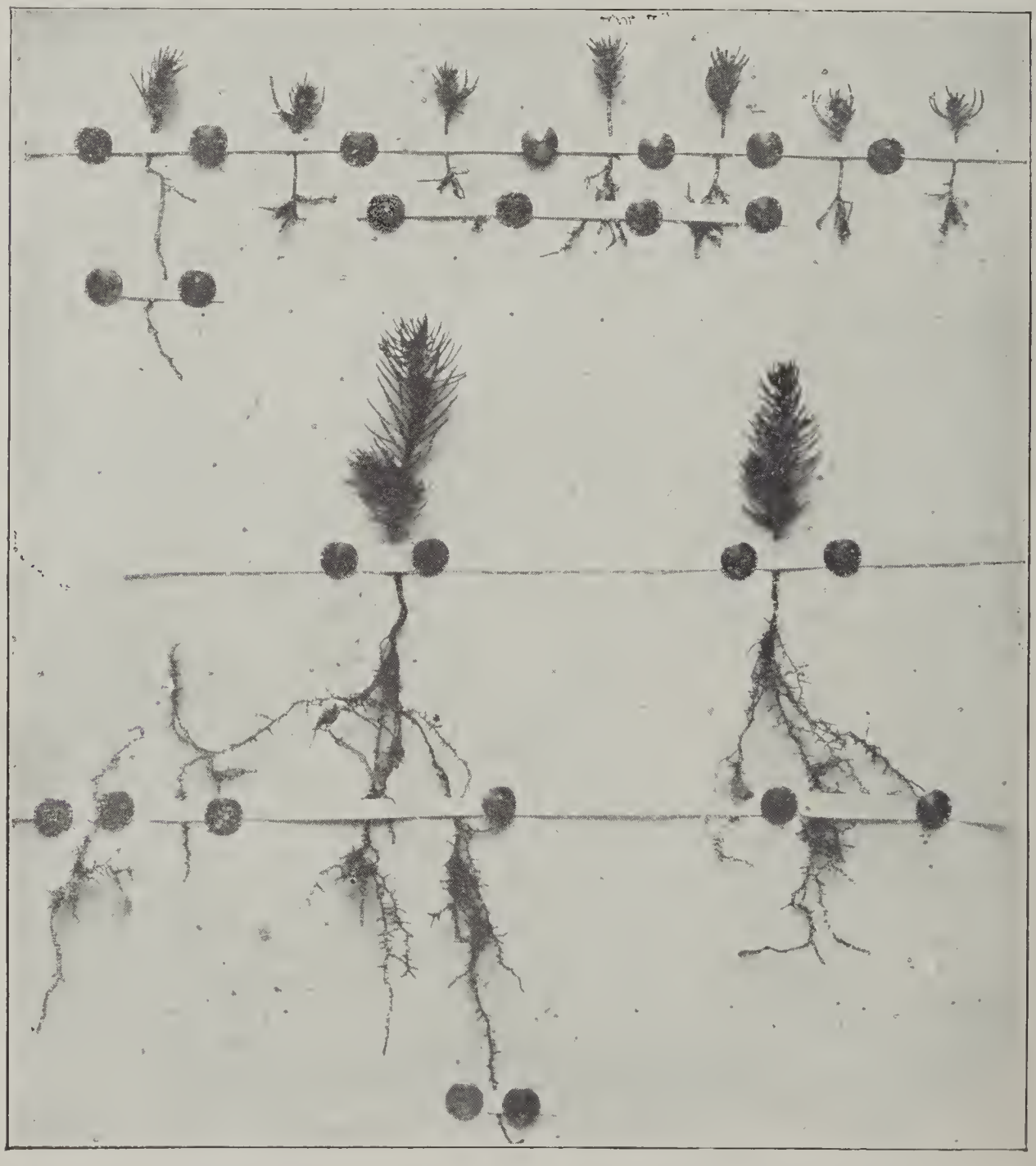


Fig. 2. Zweijährige Fichten, oben ungekalkt, unten gekalkt.

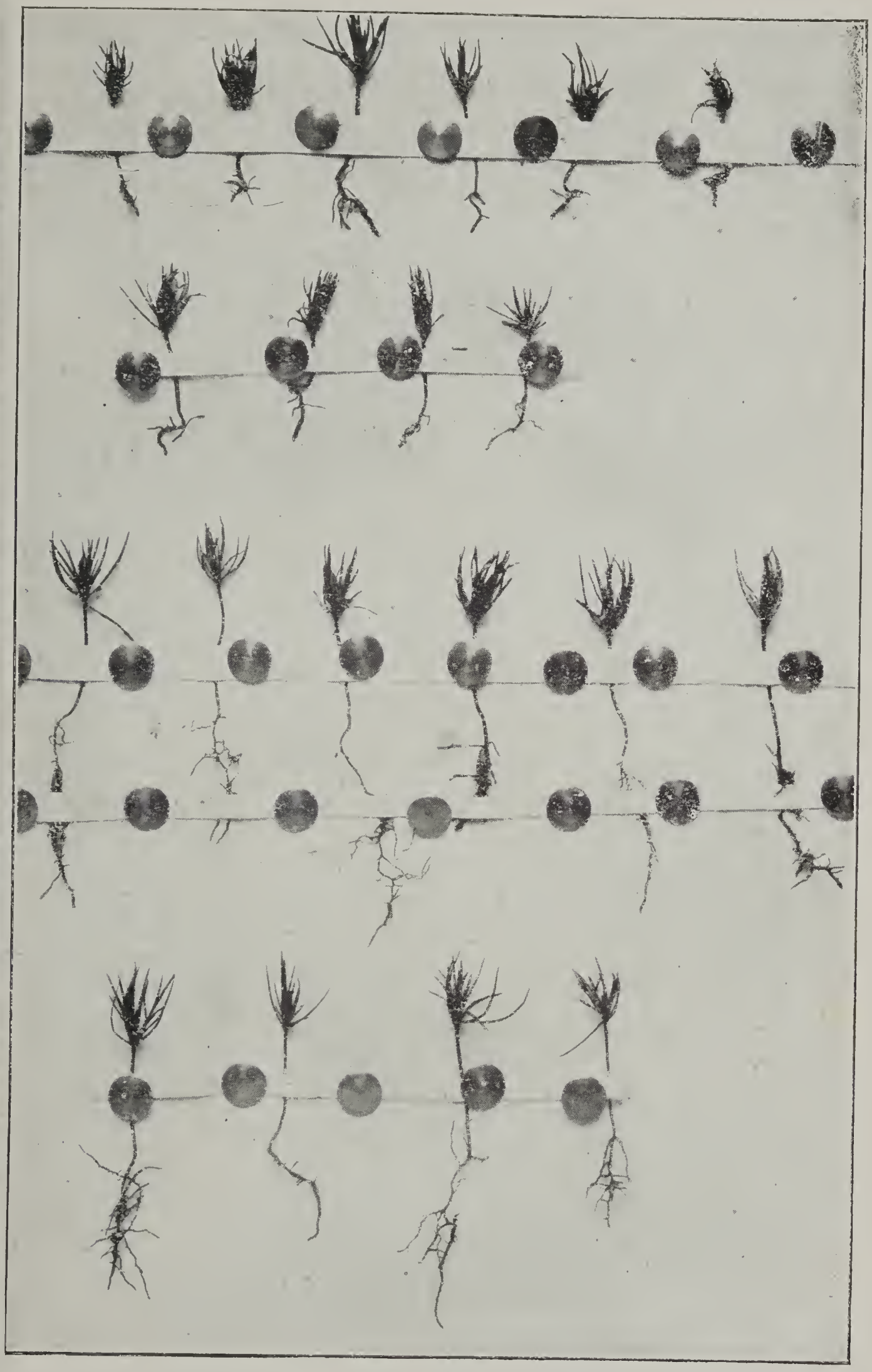


Fig. 3. Einjährige Kiefern, 1. u. 2. Reihe ungekalkt, 3. u. 4 Reihe gekalkt.

UNIVERSITY OF ILLINOIS LIBRARY

UNIVERSITY OF ILLINOIS LIBRARY

Fig. 1. Rotbuche und Eiche, ungekalkt, von den drei neuen Versuchsflächen.

Fig. 2. Rotbuche, gekalkt, von den drei neuen Versuchsflächen.

UNIVERSITY OF ILLINOIS LIBRARY

Druckfehler.

Seite 317, Anmerkung, letzte Zeile statt Kirche lies Nische.

506
RH
1.70²

Verhandlungen

des

Naturhistorischen Vereins

der

preufsischen Rheinlande und Westfalens.

UNIVERSITY OF ILLINOIS LIBRARY
NOV 13 19

Siebenzigster Jahrgang, 1913.

Zweite Hälfte.

Titel, Inhaltverzeichnis, Seite 175—400, Tafel V—XI und Tabellen Seite 302a, 302b.

Bonn.

In Kommission bei Friedrich Cohen.

1914.

Folgende im Verlag unseres Vereins erschienene Schriften und Karten können an unsere Mitglieder bis auf weiteres zu den beigefügten herabgesetzten Preisen portofrei abgegeben werden.

Bestellungen bitten wir direkt an den Schriftführer zu richten. Bei Bezug durch die Buchhandlung von Fr. Cohen in Bonn werden die voranstehenden Ladenpreise berechnet.

Andres. Die Pirolaceen des Rheinischen Schiefergebirges, der angrenzenden Tiefländer des Rheins und des Mainzer Beckens. Bonn 1909. Ladenpreis M. 1.50 M. 1.—

Baruch. Flora von Paderborn. Bonn 1908. Lpr. M. 2.50 „ 1.50

Bösenberg. Die Spinnen der Rheinprovinz. Mit 1 Tafel. Bonn 1899. Lpr. M. 1.50 . . . . . „ 1.—

Brücher. Der Schichtenaufbau des Müsener Bergbaudistriktes, die daselbst auftretenden Gänge und die Beziehungen derselben zu den wichtigsten Gesteinen und Schichtenstörungen. Mit 2 Tafeln und 5 Textfiguren. Lpr. M. 2.50 . . . . . „ 1.50

v. Dechen. Leopold von Buch. Sein Einfluß auf die Entwickelung der Geognosie. Bonn 1853. Lpr. M. 0.80 „ 0.50

— Geognostischer Führer zu dem Laacher See und seiner vulkan. Umgebung. Bonn 1864. Geb. Lpr. M. 3.— „ 2.—

Elbert. Das untere Angoumien in den Osningbergketten des Teutoburger Waldes. Mit 4 Tafeln und 14 Textfiguren. Bonn 1901. Lpr. M. 2.— . . . . . „ 1.30

Goldfufs. Beiträge zur vorweltlichen Fauna des Steinkohlengebirges. Mit 5 Tafeln. Bonn 1847. Lpr. M. 3.— „ 2.—

Laspeyres. Heinrich von Dechen. Ein Lebensbild. Mit 1 Kupferstich. Bonn 1889. Lpr. M. 1.50 . . . . „ 1.—

— Das Siebengebirge am Rhein. Mit 1 Karte und 23 Textfiguren. Bonn 1900. Lpr. M. 7.50 . . . . . „ 5.—

Gebunden, mit Karte auf Leinwand. Lpr. M. 8.50 . „ 5.75

Müller. Monographie der Petrefakten der Aachener Kreideformation. Mit 6 Tafeln. Bonn 1847—51. Lpr. M. 6.— „ 4.—

Nöggerath. Die Erdbeben im Rheingebiet in den Jahren 1868, 69 u. 70. Bonn 1870. Lpr. M. 1.20 . . . . „ 0.75

Röttgen. Die Käfer der Rheinprovinz. Bonn 1911. Lpr. M. 6. „ 4.—

le Roi. Die Vogelfauna der Rheinprovinz. Bonn 1906. Lpr. M. 6.— . . . . . „ 4.—

— und **Freih. Geyr von Schweppenburg.** Beiträge zur Ornis der Rheinprovinz. Lpr. M. 2.50 . . . . . „ 1.50

Schulz. Über einige Leitfossilien der Stringocephalenschichten der Eifel. Bonn 1913. Mit 3 Tafeln und 2 Textfiguren. Lpr. M. 2.50 . . . . . „ 1.50

Westermann. Die Gliederung der Aachener Steinkohlen-Ablagerung auf Grund ihres petrographischen und paläontologischen Verhaltens. Mit 1 Tafel. Bonn 1905. Lpr. M. 1.50 . . . . . „ 1.—

Westhoff. Die Käfer Westfalens, 1., 2. Abt. Bonn 1881, 82. Lpr. M. 1.50 . . . . . „ 1.—

Wieler. Die Einwirkung saurer Rauchgase auf Vegetation und Erdboden. Mit 2 Tafeln. Lpr. M. 1 50 . . . „ 2.—

---

v. Dechen u. Rauff. Geologische und mineralogische Literatur der Rheinprovinz und der Provinz Westfalen, sowie einiger angrenzenden Gegenden. Bonn 1887. Lpr. M. 2.50 . . . . . „ 1.50

Rauff. Sachregister zu dem chronologischen Verzeichnis der geologischen und mineralogischen Literatur der Rheinprovinz und der Provinz Westfalen. Bonn 1896. Lpr. M. 2.50 . . . . . „ 1.50

Fortsetzung auf der vorletzten Seite des Umschlages.

Im Verlage des Vereins erschienene Schriften und Karten.
Fortsetzung.

Kaiser. Die geologisch-mineralogische Literatur des Rheinischen Schiefergebirges und der angrenzenden Gebiete für die Jahre 1887—1900. 1. Teil. Chronologisches Verzeichnis. Bonn 1903. 2. Teil. Sachregister, Kartenverzeichnis, Ortsregister, Nachträge. Bonn 1904. Lpr. M. 3.— . . . . . M. 2.—

Verhandlungen des Naturhist. Vereins d. pr. Rh. u. W., 14. Jahrg. 1857, Heft 3, mit Beiträgen von Krantz (Über ein neues, bei Menzenberg aufgeschlossenes Petrefaktenlager in den devonischen Schichten, mit 4 Tafeln) und Rosbach (Formverschiedenheiten von Orchis fusca, mit 1 Tafel). Lpr. M. 2.50 . . „ 1.50

— 23. Jahrg. 1866, mit Beiträgen von v. Dechen, Hildebrand (Flora von Bonn) und Laspeyres. Mit einer geologischen Übersichtskarte der Rheinprovinz und der Provinz Westfalen 1:500000. Lpr. M. 2.60 . . „ 1.75

Ohne Karte. Lpr. M. 1.50 . . . . . „ 1.—

— 40. Jahrg. 1883, mit 7 Tafeln und einer geologischen Übersichtskarte der Rheinprovinz und der Provinz Westfalen 1:500000, 2. Aufl. Mit Beiträgen von Bertkau, v. Dechen, Dittmer, v. Dücker, Förster, Fuchs, Holzapfel, Laspeyres, Schaaffhausen, Schmitz, Stollwerck. Lpr. M. 6.— . . . . . „ 4.—

Ohne Karte. Lpr. M. 2.50 . . . . . „ 1.50

— 48. Jahrg. 1891. 2. Hälfte. Mit Beiträgen von Bruhns (Auswürflinge des Laacher Sees), Busz (Die Leucit-Phonolithe des Laacher Sees), Follmann (Unterdevonische Schichten bei Koblenz), Schulte (Geol. u. petr. Unters. d. Umg. d. Dauner Maare, mit 1 Karte). Lpr. M. 2.50 . . . . . „ 1.50

Autoren- und Sachregister zu Bd. 1—40 d. Verhandl., des Korrespondenzbl. u. d. Sitzungsber., Jahrg. 1844 bis 1883. Bonn 1885. Lpr. M. 0.80 . . . . . „ 0.50

Katalog der Bibliothek. Bonn 1898. Lpr. M. 2.50 . . . „ 1.50

— Nachtrag. Bonn 1904. Lpr. M. 0.80 . . . . . „ 0.50

Karten.

v. Dechen. Geol. Übersichtsk. d. Rheinpr. u. d. Pr. Westf. 1:500000. 1. Aufl. Berlin 1866. Lpr. M. 1.20 . . „ 0.75

Laspeyres. Geol. K. d. Siebengeb. 1:25000. Bonn 1900. Lpr. M. 5.— . . . . . „ 3.—

Aufgezogen Lpr. M. 6.— . . . . . „ 4.—

Römer. Geogn. Übersichtsk. d. Kreidebildungen Westfalens. Bonn 1854. Lpr. M. 0.80 . . . . . „ 0.50

Roloff. Flußnetzkarte d. Rhein. Schiefergeb. u. d. angr. Gebiete. 1:750000. Bonn 1910. Lpr. M. 0.80 . . „ 0.50
(Weitere Preisermäßig., nur für Mitgl.: 10 Exempl. M. 4.50, 25 Exempl. M. 10.—, 50 Exempl. M. 16.—.)

An öffentliche Bibliotheken, Institute, Gesellschaften und Vereine können die Vereinsschriften im Austausch oder zum Betrage des Mitgliederpreises (M. 6.—) abgegeben werden, im übrigen nur zum Ladenpreis (M. 12.—).

Von den früheren Jahrgängen stehen sowohl ganze Reihen als auch meist noch einzelne Bände bis auf weiteres zu herabgesetzten Preisen zur Verfügung. Über die Preise, welche sich nach der Höhe des Vorrates richten, erteilt der Schriftführer Auskunft.

Inhalt der zweiten Hälfte.

Seite

Gräve, Wilh. Die in der Umgebung von Bonn vorkommenden landbewohnenden Crustaceen und einiges über deren Lebensverhältnisse. Mit 21 Textfiguren 175

Schulz, Eug. Über einige Leitfossilien der Stringocephalenschichten der Eifel. Mit Tafel VII—IX und 2 Textfiguren 335

Sommermeier, L. Der Kartstein und der Kalktuff von Dreimühlen bei Eiserfey in der Eifel. Mit Tafel V und VI und 2 Textfiguren 303

Thienemann, Aug. Physikalische und chemische Untersuchungen in den Maaren der Eifel. Teil I. Mit 2 Tiefenkarten, 7 Kurventafeln und 15 Tabellen 249

Wieler, A. Die Einwirkung saurer Rauchgase auf Vegetation und Erdboden. Mit Tafel X und XI 387

Für die in dieser Vereinsschrift veröffentlichten Abhandlungen sind die betreffenden Verfasser allein verantwortlich.

Den Verfassern stehen 50 Sonderabzüge ihrer Abhandlungen kostenfrei zur Verfügung, weitere Abzüge gegen Erstattung der Herstellungskosten. Es wird gebeten, hierauf bezügliche Wünsche gleich bei der Einsendung des Manuskriptes mitzuteilen.

Manuskriptsendungen nimmt der Schriftführer des Vereins, Prof. Voigt, Bonn, Maarflach 4, entgegen.

Die Mitgliederbeiträge nimmt der Kassenwart des Vereins, Herr Karl Henry, Bonn, Schillerstraße 12, in Empfang.

Die Mitglieder werden ersucht, etwaige Änderungen ihrer Adresse zur Kenntnis des Schriftführers zu bringen, weil nur auf diese Weise die regelmäfsige Zusendung der Vereinsschriften gesichert ist.

Carl Georgi, Universitäts-Buchdruckerei in Bonn.

UNIVERSITY OF ILLINOIS-URBANA
3 0112 070694416